Nr. 9-10 (61-62) WRZESIEŃ-PAŹDZ. 1934 R. ROK VI.

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

MIESIĘCZNIK

TREŚĆ NUMERU:

Bolesław Świętochowski

WARTOŚĆ NAWOZOWA FOSFORYTÓW NA TORFIE W DOŚWIADCZENIACH NAWOZOWYCH.

(Z Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami).

Przy akcji zagospodarowywania torfowisk wyłania się na jedno z pierwszych miejsc sprawa nawożenia potasowego i fosforowego. Trudność rozwiązania tego zagadnienia z punktu widzenia ekonomicznego nie jest jednakowa dla tych składników. Wprawdzie wszystkie gleby torfowe, zawierają potas w ilości niewystarczającej do wyprodukowania nawet minimalnych plonów, jednak kwestja nawożenia potasem nie jest tak dotkliwą dla rolnika, jak nawożenia fosforem, ponieważ nawozy fosforowe są o wiele droższe. Wprawdzie trafiają się torfowiska zasobne w fosfór, większość ich jednak w Polsce, a zwłaszcza na Polesiu zawiera go bardzo małe ilości. Wykazują to zarówno nasze analizy (19) jak i analizy Maksymowa (9), oraz dane innych autorów jak np. Turczynowicza (26), Kornelli (8) i innych. Doświadczenia nawozowe na takich torfowiskach wskazują na konieczność nawożenia fosforowego (Szymkiewicz i Świętochowski) (21), Sprawozdania Zakładu D. U. T. pod Sarnami). W wielu

wypadkach należy pokryć nawozami nawet całe zapotrzebowanie roślin na kwas fosforowy. To też przy zagospodarowywaniu torfowisk, w związku z dużą konsumcją nawozów fosforowych, nasuwa się potrzeba wyszukania tańszego surowca krajowego pochodzenia. Jedynym u nas materjałem tańszym są nisko procentowe fosforyty zalegające nad Dniestrem i jego dopływami w Małopolsce Wschodniej, oraz nad Wisłą w okolicach Rachowa, które już od szeregu lat starano się zużytkować jako nawozy fosforowe. Ponieważ ze względu na swoją niską zawartość fosforu nie nadają się one do przeróbki technicznej, narazie można je jedynie wykorzystać w surowej formie jako mączkę fosforytową.

Zagadnienie zużytkowania krajowych fosforytów od szeregu lat nurtuje wśród doświadczalników i badaczy; wykonano już szereg doświadczeń zarówno wazonowych jak i polowych, pogłębiając je badaniami laboratoryjnemi, i w wielu wypadkach osiągnięto pozytywne wyniki. Dużo prac wyszło w tej dziedzinie z pracowni krakowskiej prof. Vorbrodta, z pracowni Dublańskiej, Warszawy i Poznania. Prace Strzemińskiego (18), Vorbrodta (28), Sowińskiej (17), Tereszczenki (23), Ostrowskiej i Mencińskiego (12), Wiadrowskiego (32), Musierowicza (11), wykazują na różnych glebach, nawet o odczynie obojętnym, na dosyć wysokie wyzyskanie kwasu fosforowego, przekraczające nieraz 30% wyzyskania zawartego w nich P_2O_5. Przyrosty plonów dochodziły do 70% przyrostów wywołanych nawożeniem precipitatem (18), a często nawet do 80%. Ciekawe, że w doświadczeniach Górskiego i Krotowiczówny (5) fosforyty krajowe dawały lepszy wynik niż fosforyt afrykański. W tych doświadczeniach, gdzie obok seryj z nawożeniem fizjologicznie alkalicznem lub obojętnem zastosowano serje z dodatkowem nawożeniem fizjologicznie kwaśnem, działanie nawozowe fosforytów zwiększało się, mianowicie zwiększało się wyzyskanie fosforu (Tereszczenko (3), Vovk (30), Wasilkow (27), Górski i Krotowiczówna (5). Oczywiście są i doświadczenia z wynikami ujemnemi, gdzie w nieodpowiednich warunkach gleby i nawożenia działanie fosforytu jest minimalne lub żadne, jak np. między innemi w doświadczeniach

Górskiego i Krotowiczówny (5), Terlikowskiego i Kwinichidze (24) i innych.

Z pozytywnemi wynikami nawożenia krajowemi fosforytami spotykamy się i w niektórych doświadczeniach polowych, w większości wykonanych przez Komisję Fosforytową przy Związku Zakładów Doświadczalnych R. P. Opierając się na tych pracach Vorbrodt (29) uważa, że wartość nawozowa fosforytów wynosi $^2/_3$ wartości tomasówki. Doświadczenia dotyczą gleb mineralnych. Na glebach torfowych w większości wypadków należy spodziewać się lepszych wyników, a to z następujących powodów: większość torfowisk, zwłaszcza na Polesiu posiada odczyn kwaśny, słabo kwaśny lub najwyżej obojętny, przyczem w przeciwieństwie do gleb mineralnych, przez uprawę i kulturę, jeśli nie są one zbyt kwaśne, zlekka się zakwaszają. Obserwacje Brennera (2), nad glebami torfowemi fińskiemi, oraz doświadczenia wazonowe autora (20) z torfami poleskiemi wykazały, że jedynie bardzo kwaśne torfy poniżej pH = 5 przez uprawę zmniejszają kwasowość. Zwiększenie się kwasowości na słabo kwaśnych i alkalicznych torfach jest prawdopodobnie wywołane silnem nawożeniem potasowem i szybkim rozkładem związków organicznych.

To, że gleby nienasycone zasadami są odpowiedniejsze dla wyzyskania fosforytów, stwierdza pierwszy Gedroić (4), następnie Bobko i Masłowa (1), Drużynin i Stragonowa (3) i inni. Drugim czynnikiem pozwalającym przypuszczać, że na torfach działanie fosforytu będzie korzystne, jest bardzo energiczna nitryfikacja, jaka w większości tych gleb próchniczych się odbywa. Badania zaś Hoppkinsa i Whiting'a (6) wykazują, że na wzmożenie rozpuszczalności kwasu fosforowego wpływa dodatnio nitryfikacja, co zostało jeszcze potwierdzone badaniami Lebjediencewa (10).

Lepsze działanie fosforytów na torfach niż na glebach mineralnych zaobserwował już Schreiber (16), Tacke (22) i inni. W kilkoletnich doświadczeniach Rinnego (14) fosforyt Estoński wykazywał już w pierwszym roku na łące torfowej 53,5% działania superfosfatu, a w roku zaś następnym działanie wynosiło przeszło 200% działania superfosfatu.

Ponieważ ścisłych doświadczeń z fosforytami krajowemi na torfach poleskich prawie, że nie robiono, Zakład Doświadczalny uprawy Torfowisk pod Sarnami, korzystając z gościnności w domku wegetacyjnym grupy Ekologicznej Biura projektu Meljoracji Polesia, przystąpił do szczegółowych badań nad działaniem fosforytów na torfach poleskich. Pierwszy dwuletni cykl tych prac jest tematem niniejszej rozprawy.

1. Doświadczenia w roku 1932 z owsem.

Po stwierdzeniu w roku poprzednim, że cały szereg torfów poleskich (21) reaguje bardzo na nawożenie fosforowe, założono dwa doświadczenia wazonowe z różnemi nawozami fosforowemi. Do doświadczeń użyto superfosfatu, tomasówki, fosforytu niezwiskiego, rachowskiego, wreszcie dla porównania chemicznie czystego $Ca/H_2PO_4/_2$. Wszystkie te nawozy dano w ilości 0,50 g. P_2O_5 na wazon, to jest w ilości wystarczającej na wyprodukowanie normalnego plonu, a nie za wysokiej, gdyż wtedy obniża się wyzyskanie fosforytu. Dla stwierdzenia czy na torfach potwierdzi się fakt znany z literatury, że większe dawki fosforytu gorzej są wyzyskane, wprowadzono serję z podwójną dawką fosforytu (1,00 g P_2O_5). Wreszcie wprowadzono 2 serje wazonów z pojedyńczą dawką fosforytu (0,50 g P_2O_5), z dodatkiem 10 i 20 cm szkła wodnego. Chodziło tu o wprowadzenie krzemionki koloidalnej, która ma podnosić wyzyskanie fosforu zarówno gleby jak i nawozów.

Pełne doświadczenie przeprowadzono na torfie niskim z majątku Andruha z okolic Włodzimierca; drugie doświadczenie skrócone — na torfie wysokim typu kontynentalnego (wg. nomenklatury Tomaszewskiego (25) (bagiennym), wziętym z torfowiska „Moch Chwoszczewański" z okolic Zakładu. Pierwszy jest to torf niski, pośredni pomiędzy typem madowym (dolinowym) a śródwydmowym o odczynie słabo kwaśnym, lecz o dosyć dużej zawartości wapnia (bliski nasycenia) i o bardzo małej ilości fosforu. Jest to typ, który zajmuje duże obszary na Polesiu. Druga gleba jest przedstawicielem torfów zalegających w zagłębieniach wydm piaszczystych, jest to torf bardzo kwaśny, ubogi w popielne części rozpuszczalne, bardzo mało nasycony zasada-

mi, o małej zawartości fosforu. Skład chemiczny tych gleb jest następujący:

	Torf niski	Torf wysok (bagienny)
Strata przy prażeniu	89, 35	93, 72
Popiół ogólny	10, 65	6, 28
Popiół rozpuszczalny	6, 14	1, 68
N ogólny	3, 75	1, 29
CaO	3, 27	0, 21
MgO	1, 48	0, 05
K_2O	0, 02	0, 12
$Fe_2O_3+Al_2O_3+P_2O_5$	2, 90	0, 99
Fe_2O_3		0, 35
P_2O_5 całkowity	0, 03	0,161
P_2O_5 rozpuszczalny w 1% kwasie cytrynowym . . .	0,008	0,008
pH w wodzie	5,8	3.8
pH w KCl	5.4	3,4
Pojemność w stosunku do wody	500	700

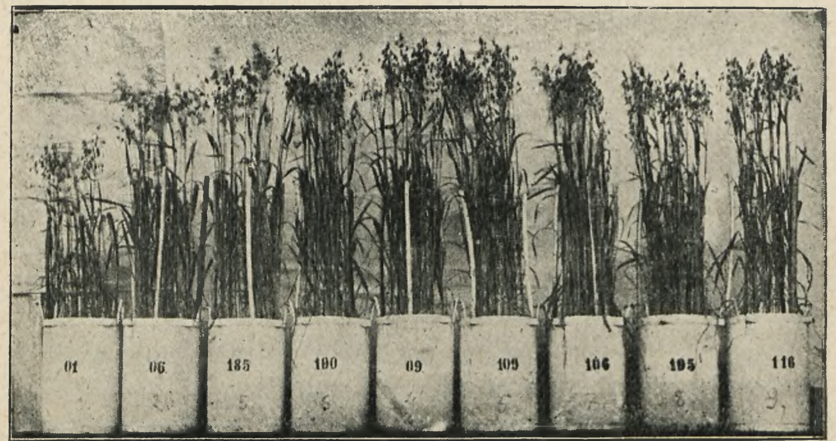
Nawozy sztuczne podstawowe dodano w następujących ilościach: K_2SO_4 — 2,18 g, NH_4NO_3 — 0,77 g, $CuSO_4$ — 0,50 g na wazon, a na torfie wysokim dodano po 10 g $Ca/OH/_2$. Nawozy azotowe dodano z tego względu, że torfy w doświadczeniach wazonowych reagują na azot, chociaż w naturalnych warunkach nie wymagają nawożenia azotowego (21). $CuSO_4$ dodawano jako środek zapobiegawczy przeciwko chorobie torfowej. Nawozy wymieszano dokładnie z ⅓ torfu w górnej warstwie. Wilgotność utrzymywano przez cały czas doświadczenia na poziomie 70% całkowitej nasiąkliwości torfu. Owies zasiano na torfie niskim dnia 23. V., a na torfie wysokim dnia 17. V. Wschody równe, na niskim torfie dnia 28. V., na wysokim dnia 21. V. Po wzmocnieniu się roślin zredukowano ilość roślin do 15 sztuk na wazon.

Obserwacje. Na torfie niskim dosyś szybko zanaczyły się różnice między roślinami nawożonemi i nienawożonemi fosforem, u tych ostatnich wzrost był słabszy i fenologiczne zjawiska występowały nieco później. Kłoszenie rozpoczynało się na torfie niskim, nawożonym kwasem fosforowym, dnia 8. VIII., a na nienawożonym, dnia 10. VII. Na torfie wysokim rozpoczęło się kłoszenie, dnia 1. VII. niezależnie od nawożenia. W tem doświadczeniu wogóle nie widać było wyraźnego działania fosforu. Dnia

18. VII. sfotografowano po jednym wazonie każdej kombinacji nawozowej z doświadczenia na torfie niskim *(fot. 1)*. Widzimy na

Fot. 1.

Działanie różnych nawozów fosforowych na owies.



Bez fosforu — P_2O_5 0.5 g. Fosforyt niezwiski — 1.0 g. Fosforyt niezwiski — 0.5 g. Fosforyt rachowski — 0.5 g. Fosforyt niezw. + szkło wodne 20 cm. — 0.5 g. Fosforyt niezw. + szkło wodne 10 cm. — 0.5 g. Tomasyna — 0.5 g. Superfos-fat. — 0,5 g. $Ca/H_2PO_4/_2$

niej bardzo silny efekt nawożenia fosforowego. Po skonczonej wegetacji, dnia 3. IX. oznaczono kwasowość gleby w powierzchownej warstwie torfu. Wyniki podane są na tablicy I.

Tablica I. Zmiany odczynu glebowego.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego i dawki P_2O_5 w g na wazon	Torf niski	Torf wysoki (bagienny)
I	Pierwotna gleba przed dodaniem nawozów	5,8	3,08
II	Bez nawozu fosforowego	5,18	4,35
III	0,5 w fosforycie niezwiskim	5,32	4,39
IV	0,5 „ „ — 10 cm szkła wodnego .	5.32	4,52
V	0,5 „ „ — 20 cm „ „ .	5,45	—
VI	0,1 „ „	5,28	4,38
VII	0,5 „ rachowskim	5,25	—
VIII	0,5 w tomasówce	5,32	4,20
IX	0,5 w superfosfacie	5,05	—
X	0,5 chem. czystym $Ca/H_2PO_4/_2$	5.02	4,20

Liczby tej tablicy wskazują na znaczne zwiększenie się kwasowości torfu niskiego w przeciągu jednego roku, lecz nie na wszystkich kombinacjach nawozowych w jednakowym stopniu. W serjach nienawożonych kwasem fosforowym, oraz nawożonych superfosfatem i fosforanem wapnia, pH obniżyło się silniej niż w pozostałych serjach. Natomiast w torfie wysokim pod wpływem wapnowania kwasowość zmniejszyła się dość znacznie.

Dnia 28. VII. ścięto owies, wyjęto korzenie możliwie jak najdokładniej, obmyto, po wysuszeniu cały plon zważono. Otrzymane wyniki masy powietrzno suchej, masy ziarna, słomy i korzeni obu doświadczeń zestawiono w tablicy II, (oprócz serji z superfosfatem, w której dwa wazony były uszkodzone, a więc trzeba było tą serję eliminować, gdyż liczby z dwu wazonów uważam za niemiarodajne (str. 456). W tablicy III. (str. 456) podane są średnie plony suchej masy, nadwyżki plonu uzyskane przez nawożenie fosforowe i wreszcie nadwyżki te wyrażone w procentach w stosunku do nadwyżki na $Ca/H_2PO_4/_2 = 100$.

Z liczb tych tablic widać bardzo dużą reakcję torfu niskiego na kwas fosforowy, natomiast torf wysoki reagował bardzo nieznacznie, zwyżki plonów bowiem na nawozie fosforowym w tym wypadku zaledwie przekraczają błąd doświadczenia. Prawdopodobnie w doświadczeniu tem inne czynniki wzrostu znajdowały się w minimum. Dla tego też zaniechano głębszej analizy tego doświadczenia.

Na torfie niskim najwyższy plon ziarna osiągnięto na $Ca/H_2PO_4/_2 = 100$, następnie na tomasówce i fosforycie rachowskim (93%). Natomiast fosforyt niezwiski dał najniższy plon (79%). Wynik ten pokrywa się z wynikami innych badaczy, w których fosforyt niezwiski gorzej działał niż fosforyt rachowski (Sowińska, Musierowicz). Podwójna dawka fosforytu (1,0 g P_2O_5) niezwiskiego działała znacznie gorzej niż pojedyńcza, przyczem przez zwiększenie dawki bardziej obniża się efekt działania na słomę niż na ziarno. Dodatek szkła wodnego przy nawożeniu fosforytem niezwiskim podniósł plony ziarna. Efekt zastosowania szkła wodnego był wszędzie jednakowy i niezależny od wysokości dawki (10 cm^3 i 20 cm^3 na wazon).

Tablica II. Plony owsa powietrzne suchej masy w g z wazonu, rok 1932.

Serja	Nawożenie fosforowe wysokość dawki P_2O_5 na wazon w g	Na torfie niskim: Ziarno M ± m	Na torfie niskim: Słoma M ± m	Na torfie niskim: Korzenie M ± m	Na torfie niskim: Razem M ± m	Na torfie niskim: Wysok. roślin w cm	Na torfie niskim: Ilość piętet w wiesze M ± m	Na torfie wysokim: Ziarna M ± m	Na torfie wysokim: Słomy M ± m	Na torfie wysokim: Razem
I	Bez P_2O_5	12,2±0.1	12.2±0.9	1.8±0,2	26.2±0.7	62.2±6 2	5,5±0,5	15,2±0,7	17,0±0,6	32,2
II	0,5 fosforyt niezwiski . .	21,1±0.9	26.5±1,0	5.2±0.6	52.8±1.6	80.3±6,9	6,5±0,7	17,2±0,7	17,8±0,6	35,0
III	0,5 „ „ ± 10 cm szkła . . .	23.6±0.9	29.0±1.4	4.2±0.2	56,8±2,2	86,6±7,8	6,5±0,7	19,9±0,3	21,6±1,3	41,3
IV	0,5 fosforyt niezwiski ± 10 cm szkła . . .	23.6±1,9	29.7±0.3	5.1±0.3	58,4±2,0	85,7±7,9	6,5±0,7	—	—	—
V	1,0 fosforyt niezwiski . .	24.3±0.7	29.9±1.0	4.8±0.2	59.0±1,0	87,4±7,3	6,4±0,6	17,1±0,8	17,9±1,2	35,0
VI	0,5 „ rachowski .	23.4±0.2	27.8±0.5	4.4±0.3	55.6±0.3	84,0±3,2	6,6±0,7	—	—	—
VII	0,5 tomasówka	22,6±0.4	28.8±0.7	4.2±0.5	55.7±1.3	88,0±7,1	6,4±0,6	16,4±0,9	16,6±1,4	33,0
VIII	0,5 Ca $(H_2PO_4)_2$ . . .	*23,5±0,9*	*30 1±1,9*	*6,0±0,4*	*59 5±2,2*	*85,3±9,8*	*6,4±0,6*	*17,3±0,9*	*14,8±1,2*	*32,1*

Tablica III. Doświadczenie na torfie niskim w roku 1932 (absolutnie sucha masa w g z wazonu).

Serja	Nawożenie fosforowe	Ziarno: Plon suchej masy	Ziarno: Nadwyżka w stosunku do serji I	Ziarno: Nadwyżka w %% serji VIII	Słoma: Plon suchej masy	Słoma: Nadwyżka w stosunku do serji I	Słoma: Nadwyżka w %% serji VIII	Korzenie: Plon suchej masy	Korzenie: Nadwyżka w stosunku do serji I	Razem: Plan suchej masy	Razem: Nadwyżka w stosunku do serji I	Razem: Nadwyżka w %% serji VIII
I	Bez P_2O_5	10,4	—	—	10,3	—	—	1,4	—	22 1		—
II	0,5 fosforyt niezwiski . .	18,2	7,8	79	23,3	13 0	[illegible]	4,6	3'2	46,1	24,0	79
III	0 6 „ „ ± 10 cm szkła wod	20,3	9,9	100	25,5	15,2	92	3,8	2,4	49,6	27,5	91
IV	0,5 fosforyt niezwiski ± 10 cm szkła wod	20,3	9,9	100	25,5	15,2	92	4,6	3,2	50,4	28,3	93
V	1,0 fosforyt niezwiski .	21,0	10,6	107	25,7	15,4	93	4,4	3,0	51,1	29,0	95
VI	0.5 fosforyt rachowski .	19,6	9,2	93	24,6	14,3	87	4,1	3,1	48,3	26,2	86
VII	0,5 tomasówka	19,6	9,2	93	25,4	15,1	92	3,7	1,3	48,7	26 6	87
VIII	0,5 Ca $(H_2PO_4)_2$ . . .	*20,3*	*9,9*	*100*	*26,8*	*16,5*	*100*	*5,4*	*4,0*	*52,5*	*30,4*	*100*

W podobny sposób jak na ziarno oddziałały nawozy fosforowe i na słomę, nieco więcej podnosząc jednak jej plon niż plon ziarna, ale różnice między poszczególnemi nawożeniami były trochę niższe.

Przechodzimy teraz do wyników analitycznych wykonanych na materjale uzyskanym z tego doświadczenia. Plony zanalizowano na zawartość fosforu, a ziarno jeszcze dodatkowo na zawartość azotu Procentową ich ilość podajemy w tablicy IV.

Tablica IV.
Procentowa zawartość P_2O_5 i N w absolutnie suchej masie.

Serja	Nawożenie fosforowe i dawka P_2O_5 na wazon w g.	$\%$ P_2O_5 Ziarno	$\%$ P_2O_5 Słoma	$\%$ P_2O_5 Korzenie	N w ziarnie $\%$	N w ziarnie Stosunek
I	Bez fosforu	0,47	0,23	0,11	2,03	23
II	0,5 w fosforycie niezwiskim	0,77	0,21	0,16	1,45	53
III	0,5 w fosforycie niezwiskim + 10 cm^3 szkła wodnego	0,80	0,22	0,12	1,70	47
IV	0,5 w fosforycie niezwiskim + 20 cm^3 szkła wodnego	0,80	0,21	0,17	1,57	51
V	1,0 w fosforycie niezwiskim	0,86	0,24	0,12	1,37	63
VI	0,5 w fosforycie rachowskim . . .	0,87	0,21	0,15	1,64	53
VII	0,5 w tomasówce	0,85	0,25	0,13	1,24	68
VIII	0,5 w $Ca(H_2PO_4)_2$	*0,88*	*0,31*	*0,17*	*1,41*	*62*

Procentowa zawartość kwasu fosforowego w ziarnie wzrosła prawie w dwójnasób u roślin nawożonych kwasem fosforowym. Najwyższy % wykazują rośliny nawożone $Ca/H_2PO_4/_2$, potem rośliny na fosforycie rachowskim i podwójnej dawce fosforytu niezwiskiego, znacznie niższą zawartość wykazuje ziarno na fosforycie niezwiskim. Dodatek szkła wodnego podnosi nieznacznie zawartość procentową kwasu fosforowego w ziarnie. Co się tyczy zawartości fosforu w słomie, to jest ona stosunkowo duża, a różnice pomiędzy poszczególnemi roślinami nawożonemi nawozami małe. Jedynie serja z $Ca/H_2PO_4/_2$ zawiera w słomie wyraźnie większą ilość fosforu. Jest to wynik dosyć niespodziewany, gdyż zazwyczaj procent kwasu fosforowego w słomie jest bardziej zmienny niż w ziarnie.

Procentowa zawartość azotu w ziarnie jest najwyższa w serjach nienawożonych fosforem, u roślin nawożonych fosforem

jest ona znaczne niższa, a wahania między poszczególnemi nawożeniami są niewielkie. Rezultatem tego jest bardzo luźny stosunek azotu do fosforu w ziarnie serji bez fosforu, który się zacieśnia 2- do 3-krotnie w ziarnach plonów na nawozach fosforowych. Wprawdzie różnice w serjach o różnych nawozach fosforowych są duże, jednak nie można znaleźć w nich prawidłowości.

O pobieraniu kwasu fosforowego przez rośliny poszczególnych kombinacyj, daleko lepiej mówią liczby tablicy V., gdzie podane są ilości pobranego kwasu fosforowego średnio na wazon.

Tablica V.

Ilości pobranego P_2O_5 w mg na wazon oraz stopień jego wykorzystania z nawozu.

Serja	Nawożenie fosforowe, dawka w mg na wazon	P_2O_5 w mg na wazon				Stopień wykorzystania P_2O_5	
		Ziarno	Słoma	korzenie	Razem	w %	Przyjmując wykorzystanie serji VIII=100
I	Bez nawożenia fosforowego	48,9	23,8	1.5	74,6	25,3	64
II	0,5 w fosforycie niezwiskim	139,8	48,9	7,4	196,1	25,2	64
III	0.5 w fosforycie niezwiskim + 10 cm³ szkła wodnego	162,3	56,0	4,6	222,9	29,7	75
IV	0.5 w fosforycie niezwiskim + 20 cm³ szkła wodnego	162,3	53,3	7,8	223,6	29,8	75
V	1,0 w fosforycie niezwiskim	180,4	61,7	5,3	247,4	16,3	41
VI	0,5 w fosforycie rachowskim	170,1	51,7	6,1	227,9	30,7	77
VII	0,5 w tomasówce	167,0	64.4	4,8	232,2	31,5	80
VIII	0,5 w $Ca/H_2PO_4/_2$	*178,7*	*83,0*	*6,8*	*270,9*	*39,5*	*100*

Najwyższe absolutne ilości kwasu fosforowego pobrały rośliny na nawożeniu $Ca/H_2PO_4/_2$, potem na tomasówce, następnie na fosforycie rachowskim, znacznie mniejsze na fosforycie niezwiskim. Podwójna dawka tego ostatniego była znacznie gorzej wyzyskana przez owies niż dawka pojedyńcza. Najlepiej to widać w ostatnich kolumnach, gdzie podany jest procent wykorzystania P_2O_5 w porównywanych nawozach, oraz liczby względne wykorzystania poszczególnych nawozów, przyjmując wykorzystania w $Ca/H_2PO_4/_2$ za = 100. Rośliny w tem doświadczeniu wykorzystały P_2O_5 bardzo dobrze; przy $Ca/H_2PO_4/_2$ prawie w 40%, przy tomasówce i fosforycie rachowskim w 30%, nieco mniej przy fosforycie niezwiskim (w 25%), natomiast przy podwójnej dawce fosforytu tylko w 16%. Potwierdza się więc

i dla torfów zaobserwowane zjawisko zmniejszania się przyswajalności kwasu fosforowego w miarę zwiększania się jego dawki w nawozie począwszy od pewnej granicy. Wobec tego przypuszczać należy, że nawożenie kombinowane z fosforytu i innego nawozu fosforowego bardziej przyswajalnego będzie najbardziej ekonomiczne w wypadkach dużego zapotrzebowania kwasu fosforowego przez glebę. Po tej linji pójdą dalsze doświadczenia w Zakładzie.

2. *Doświadczenia w roku 1933.*

Wobec wyników roku 1932 zmieniono nieco plan doświadczenia. Mianowicie pozostawiono jedynie pojedyńczą dawkę P_2O_5 w wysokości 0,50 g na wazon, która okazała się najlepiej wykorzystywaną w fosforycie. Natomiast przy tak pomyślnych rezultatach ze szkłem wodnym, rozszerzono zagadnienie dodatku krzemionki wprowadzając ją zarówno przy nawożeniu fosforytem jak i tomasówką. Dla porównania pozostawiono chem. czysty $Ca/H_2PO_4/_2$. Jako materjał krzemionkowy użyto szkło wodne i żużle z wielkich pieców. Żużle wzięto do doświadczeń opierając się na badaniach Rotundo (15), który stwierdził w doświadczeniach wazonowych korzystny wpływ tego materjału na lepsze wykorzystanie Renaniafosfatu (odpowiednik naszej supertomasyny). Skład chemiczny żużli z wielkich pieców był następujący: SiO_2 — 30,35%, CaO — 34,25%, MgO — 24,06%, Fe_2O_3 — 0,17%, FeO — 2,31%, Al_2O_3 — 12,68%, MnO — 1,31%, P_2O_5 — 0,11%, S — 1,21%. Dnia 2. V. zasiano jęczmień „Złoty" oryg. Nawożenie dano dnia 1. V. W doświadczeniu z owsem rozsiano nawozy mieszając je z jedną trzecią torfu, w górnej warstwie, dnia 1. V., dając następujące podstawowe nawozy: K_2O w formie K_2SO_4 w ilości 1,178 N w formie NH_4NO_3 w ilości 1,713 g. w dwóch dawkach 1. V. i 1. VI., oraz 0,5 g. $CuSO_4$. Pojemność wodną utrzymywano na poziomie 70% całkowitej nasiąkliwości torfu do dnia 18. VI., potem obniżono na 60%. Wschody bardzo równe dnia 5. V. Już w maju zaznaczyła się różnica w wyglądzie roślin nienawożonych i nawożonych fosforem. Tak 21. V. zanotowano bardzo słaby rozwój roślin nienawożonych P_2O_5. Wobec różnic we wzroście, jakie się ujawniły, notowano średnią wysokość roślin w wazonach trzykrotnie. Wielkości podane są w tablicy VI.

Tablica VI.
Średnia wysokość owsa i prosa w różnych okresach wzrostu.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego	Owies			Proso		
		7. VI	10. VII.	28 VII.	17 IV	14 VII	5 VII.
I	Bez nawozu fosforowego . . .	25	42-60	57	5	19	30
II	Fosforyt niezwiski	60	80	83	20	54	64
III	Fosforyt niezwiski + 10 cm^3 szkła wodnego	60	80	85	22	50	65
IV	Fosforyt niezwiski + 2,0 g żużli z wielkich pieców	60	74	82	18	50	63
V	*$Ca(H_2PO_4)_2$*	*65*	*80*	*82*	*15*	*59*	*68*
VI	Tomasyna	65	64	78	15	55	66
VII	Tomasyna + 10 cm^3 szkła wodn	60	73	80	—	—	—
VIII	Tomasyna + 2,0 g żużli z wielkich pieców	65	73	80	15	60	69

Kłosić zaczęły się jęczmiona nawożone fosforem, dnia 24. VI, nienawożone dopiero dnia 3. VII., to jest o 10 dni później. W czasie wegetacji, dnia 15. VII. zaobserwowano porażenia mącznia-kiem (Erysiphe graminis), oraz występowania mszyc, które zaraz niszczono. Od dnia 18. VII. zaczęły jęczmiona częściowo dojrzewać. Sprzętu dokonano, dnia 31. VII. Przed sprzętem zanotowano liczbę kłosów, których ilości podajemy w tablicy VII.

Tablica VII.
Ilości kłosów na wazon (jęczmień).

Serja	Rodzaj nawozu fosforowego	Ilości kłosów				średnio
		I	II	III	IV	
I	Bez nawozu fosforowego	18	13	16	10	14,2
II	Fosforyt niezwiski	21	24	26	23	25,8
III	Fosforyt niezw. + 10 cm^3 szkła wodnego	21	29	26	25	25,5
IV	Fosforyt niezw. + 2,0 g żużli z wielkich pieców .	23	26	32	21	25,5
V	$Ca(H_2PO_4)_2$	*29*	*27*	*25*	*30*	*27,8*
VI	Tomasyna	29	23	24	23	24,7
VII	Tomasyna + 10 cm^3 szkła wodnego	33	29	30	—	30,7
VIII	Tomasyna + 2,0 g żużli z wielkich pieców	27	30	31	26	27,9

Przed sprzętem owsa zasiano między rośliny koniczynę w dniu 10. VII., która wzeszła dnia 15. VII. Po sprzęcie owsa

zasilono koniczynę we wszystkich wazonach 0,589 g K_2O w formie K_2SO_4. Różnica na nawozach fosforowych wystąpiła bardzo szybko. Dnia 22. VIII. średnia wysokość roślin w wazonach bez fosforu wynosiła 5 cm, w wazonach nawożonych P_2O_5 około 15 cm. Różnica ta wzrastała bardzo silnie. Dnia 14. IX. u roślin nienawożonych fosforem rozpiętość listków wynosiła 1,5 cm, podczas, gdy na nawozach średnio 6 cm. Najładniej wyglądały koniczyny na fosforytach i tomasówce. Koniczynę skoszono dnia 2. X.

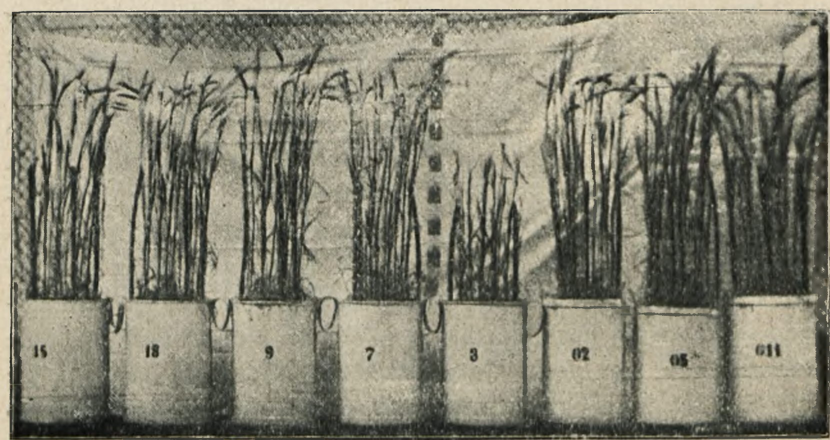
W doświadczeniu z prosem zasiano dnia 2. V. odmianę Pułaską 311. Nawożenie dano dnia 1. V. takież same jak w doświadczeniu z owsem, jedynie azot rozdzielono na 3 dawki w dniach 1. V., 12. VI. i 11. VII. Proso wzeszło ładnie dnia 7. V. i po tygodniu szybkiego wzrostu nastąpił okres zastoju, który wznowił się około 25. V. W początku czerwca ujawniają się skutki braku nawożenia kwasem fosworowym. W połowie czerwca zarysowuje się różnica we wzroście roślin na różnych nawozach fosforowych. Na czoło wybijają się rośliny na $Ca/H_2PO_4/_2$. (Patrz tablica VI.) Niestety w połowie lipca zauważono na niektórych roślinach porażenia głównią prosową (Ustilago panici miliacei), oraz uszkodzenia wywołane przez Pediculopsis gramineum. Ponieważ w wazonach pozostawiono przedtem po 10 roślin, uszkodzenia te w silnym stopniu wpłynęły na powiększenie się błędu doświadczenia. Kłoszenie zaczęło się dnia 8. VII., było bardzo nierównomierne, dojrzewanie zaczęło się dnia 2. VIII., a sprzęt w wazonach nawożonych fosforem uskuteczniono dnia 7. VIII., a w nienawożonych dopiero dnia 9. VIII.

Przed sprzątnięciem prosa zasiano dnia 18. VII. rzepak jako międzyplon. Wzeszedł on dnia 21. VII., ale powoli się rozwijał do czasu gdy proso zostało ścięte, a to naskutek zacienienia. Tylko w wazonach bez kwasu fosforowego, gdzie proso słabiej zacieniało, rzepak rósł szybciej; dnia 28. VII. w tych wazonach sięgał do 7 cm, w pozostałych tylko do 4-ch cm. Różnica w wyglądzie powstała w tym okresie, pozostała aż do sprzętu prosa. Roślinki rzepaku nienawożone miały zabarwienie liścieni i liści czerwonawo-niebiesko-zielono z odcieniem lila, podczas

gdy u pozostałych kolor liści był jasno zielony. Różnica ta utrzymała się aż do końca wzrostu. Po sprzęcie prosa rośliny rzepaku na fosforze zaczęły doganiać rośliny nienawożone fosforem, tak, że dnia 14. VIII. nastąpiło wyrównanie we wzroście. Na poszczególnych nawozach wyróżniały się: rzepak na $Ca/H_2PO_4/_2$, potem na fosforycie, najsłabsze zaś były na fosforycie z żużlami z wielkich pieców.

Z wyżej przytoczonych obserwacji wykonanych w czasie wzrostu na jęczmieniu i koniczynie, oraz na prosie i rzepaku, oraz ze zdjęć fotograficznych (2, 3, 4 i 5) widać, że reakcja na

Fot. 2.
Działanie różnych nawozów fosforowych na jęczmień.



Fosforyt niezwi-ski + żużle z wielkich pieców | Ca $(H_2 PO_4)_2$ | Fosforyt niezwi-ski + szkło wodne. | Fosforyt niezwi-ski. | Bez fosforu. | Tomasyna. | Tomasyna + szkło wodne. | Tomasyna + żużle z wielkich pieców.

kwas fosforowy była bardzo silna, natomiast między poszczególnemi nawozami fosforowemi różnica pozornie niewielka. Nawożenie fosforowe wpłynęło na przyśpieszenie wzrostu, kłoszenia i dojrzewania zbóż oraz silniejsze krzewienie się jęczmienia (patrz tablica VII). Z nawozów wyróżnia się $Ca/H_2PO_4/_2$,

nieco gorzej na wygląd działa fosforyt i tomasówka. Nie zauważono dodatniego działania dodatku szkła wodnego przy fosforycie, a działanie żużli z wielkich pieców na wzrost i krzewienie było raczej ujemne, natomiast zauważono dosyć wyraźne dodatnie działanie żużli przy tomasówce.

Fot. 3.
Działanie różnych nawozów fosforowych na koniczynę po jęczmieniu.



Fosforyt niezwiski + żużle z wielkich pieców.
Fosforyt niezwiski + szkło wodne.
Fosforyt niezwiski.
Bez fosforu
Ca $(H_2PO_4)_2$
Tomasyna
Tomasyna + szkło wodne.
Tomasyna + żużle z wielkich pieców.

Ponieważ w poplonach zaobserwowano bardzo słaby wzrost roślin bez nawożenia fosforowego, oraz odmienny kolor liści, zbadano ciśnienie osmotyczne metodą kryoskopową według opracowania tej metody przez Walter'a (31). Materjał do pomiarów pobierany był rano jednocześnie ze wszystkich wazonów, gdy turgor był największy. Pomiary wykonał asystent grupy Ekologicznej p. Jan Wnękowski, któremu składam w tem miejscu serdeczne podziękowanie. Wyniki sprowadzone do t. 20° C podane są na tablicy VIII.

Tablica VIII.
Oznaczenie ciśnienia osmotycznego w atmosferach.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego	Koniczyna		Rzepak	
		7. IX	12. IX.	4. IX.	5. IX.
I	Bez nawozu fosforowego	10,90		10,44	10,40
II	Fosforyt niezwiski	8,64	9,04	7,56	7,53
III	Fosforyt niezwiski + 10 cm³ szkła wodnego	8,40	8,87	7,72	7,70
IV	Fosforyt niezwiski + 2,0 g żużli z wielkich pieców	8,90	9,48	7,39	7,41
V	$Ca/H_2PO_4/_2$	8,71	9,52	8,16	8,32
VI	Tomasyna	8,25	8,75	8,01	8,08
VII	Tomasyna + 10 cm³ szkła wodnego	7,82	8,15	—	—
VIII	Tomasyna + 2 g żużli z wielkich pieców	8,66	9.14	8,04	8,15

Z tablicy powyższej widać, że przy braku w glebie fosforu podniosło się w roślinach ciśnienie osmotyczne i to w bardzo znacznym stopniu, co prawdopodobnie obok innych czynników

Fot. 4.
Działanie różnych nawozów fosforowych na proso.



Tomasyna + żużle z wielkich pieców. | Tomasyna. | Ca $(H_2PO_4)_2$ | Bez fosforu. | Fosforyt. | Fosforyt + szkło wodne. | Fosforyt + żużle z wielkich pieców.

powodowało silniejszą transpirację, a tem samem większe zużycie wody na jednostkę masy rośliny, jak to widzimy w następnej tablicy. Przez cały okres wegetacji, wszystkie wazony były podlewane do stałej wagi i w ten sposób otrzymano ilości wyparowanej wody. Zachodzące straty wynikały na skutek wyparowywania wody przez rośliny i naskutek parowania gleby. Niestety, z powodu braku wazonów nie mogliśmy rozgraniczyć obu strat. W tablicy IX podane są sumaryczne zużycia wody przez cały okres wegetacji rośliny głównej i międzyplonu, średnio dla wazonu, oraz ilości wody potrzebne do wyprodukowania 1 g. masy.

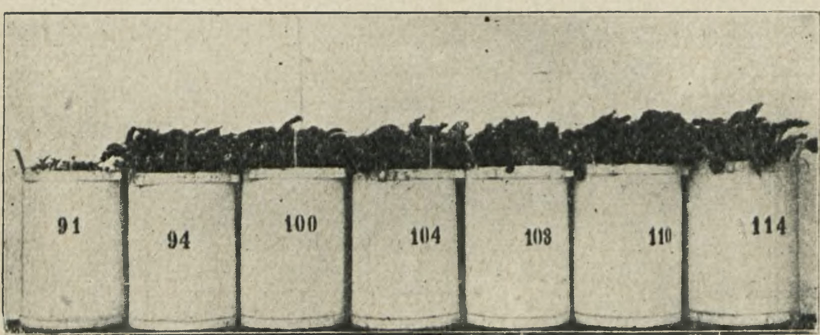
Tablica IX.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego	Plon s. masy z wazonu w g			Zużyto wody w g					
					Ogółem			Na 1 g s. masy		
		Jęczmień	Koniczyna	Razem	Jęczmień	Konicz.	Razem	Jęczmień	Konicz.	Razem
I	Bez nawozu fosforowego .	9,6	2,1	11,7	8290	3350	11640	1430	1590	997
II	Fosforyt niezwiski	31,4	12,0	43,4	16470	8880	25350	525	742	584
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne	32,3	10,5	42,8	16150	7480	23630	500	712	553
IV	Fosforyt niezwiski + żuzle z wielk. pieców . .	30,2	9,9	40,1	15560	6680	22240	515	668	555
V	*$Ca(H_2PO_4)_2$*	*32,6*	*11,9*	*44,5*	*16660*	*8010*	*24670*	*508*	*673*	*557*
VI	Tomasyna	31,2	13,8	45,0	15940	8830	24770	512	640	550
VII	Tomasyna + szkło wodne	40,3	12,2	52,5	17100	7660	24760	425	627	473
VIII	Tomasyna + żuzle z wielk. pieców	37,9	12.1	50,0	17800	8330	26130	470	687	523
		Proso	Rzepak	Razem	Proso	Rzepak	Razem	Proso	Rzepak	Razem
I	Bez nawozu fosforowego .	4,3	0,9	5,2	6150	2770	8920	1430	3090	1712
II	Fosforyt niezwiski	28,0	11,4	39,4	10400	5980	16380	372	524	417
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne	27,9	10,7	38,6	9820	5700	15520	352	523	403
IV	Fosforyt niezwiski + żuzle z wielk. pieców	23,7	12,5	36,2	9730	5730	15460	411	458	428
V	*$Ca(H_2PO_4)_2$*	*30,4*	*1,11*	*41,0*	*10430*	*6350*	*16780*	*343*	*572*	*404*
VI	Tomasyna	30,6	12,0	42,6	10890	6330	17220	356	525	405
VII	Tomasyna + żuzle z wielk. pieców	33.5	11,4	44,9	11400	6300	17930	335	552	400

Widzimy z tej tablicy kolosalne różnice w gospodarce wodnej między roślinami nawożonemi i nienawożonemi kwasem fosforowym. W wazonach bez P_2O_5 zużycie jest bardzo wysokie,

przyczem ciekawe jest zjawisko, że inaczej zachowuje się jęczmień i koniczyna, rośliny przy normalnym nawożeniu fosforem więcej zużywające wody na jednostkę suchej masy (Serje V 508 i 673), niż proso i rzepak, które obchodzą się z nią ekonomiczniej (343 i 572). Mianowicie przy braku fosforu pierwsze dwie zużyły 2,8 względnie 2,4 razy więcej wody na jednostkę suchej masy niż przy nawożeniu $Ca/H_2PO_4/_2$, podczas gdy proso i rzepak aż 4,2 razy więcej niż na $Ca/H_2PO_4/_2$. Pozatem te dwie ostatnie rośliny okazały się bardziej wrażliwe na brak fosforu, gdyż dając przy $Ca/H_2PO_4/_2$ prawie równy plon z plonem jęczmienia i koniczyny, przy braku nawozu fosforowego dały o połowę mniejszy plon. Rzepak pozatem wykazał nieco większe różnice w ciśnieniu osmotycznem niż koniczyna. Nie widać tu zależności między różnemi nawozami fosforowemi a zużyciem wody; jedynie może u roślin zbożowych, poza pewnemi odchyleniami daje się zauważyć związek między temi czynnikami; w międzyplonach tego nie widać.

Fot. 5.
Następcze działanie różnych nawozów fosforowych na proso.



Bez fosforu. | Fosforyt niezw.-ski. | Fosforyt + szkło wodne. | Fosforyt + żużle z wielkich pieców. | $Ca/H_2PO_4/_2$ | Tomasyna | Tomasyna i żużle z wielkich pieców

Teraz przejdziemy do omówienia wyników plonów z obu grup doświadczeń, to jest grupa jęczmień - koniczyna i proso-

rzepak. Średnie powietrzno-suche masy z wazonu, wraz ze swemi błędami średniemi podane są w tablicy X, a w tablicy XI średnie plony abs. suchej masy, nadwyżki plonów na nawozie fosforowym, oraz nadwyżki wyrażone w %% serji na chem. czyst. $Ca/H_2PO_4/_2$.

Tablica X.

Plony powietrzno suchej masy w g. z wazonu.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego	Jęczmień			Koniczyna	
		Ziarno	Słoma	Razem		
I	Bez nawożenia fosforowego	2,4±0,8	8,4±0,9	10,8±1,7	2,3±0,2	
II	Fosforyt niezwiski . . .	15,8±0,9	19,6±0,5	35,4±3,6	14,3±0,3	
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne	17,6±0,4	19,3±2,1	36,9±2,0	11,5±0,3	
IV	Fosforyt niezwiski + żużle z wielkich pieców	16,1±1,5	17,8±2,1	33,9±3,7	10,9±0,3	
V	*$Ca/H_2PO_4/_2$*	*16,2±0,5*	*20,5±0,6*	*36,7±0,9*	*13,3±1,0*	
VI	Tomasyna	15,6±0,5	19,5±1,0	35,1±1,1	15,6±0,7	
VII	Tomasyna + szkło wodne	19,0±1,0	26,3±2,6	45,3±2,2	13,5±0,8	
VIII	Tomasyna + żużle z wielkich pieców	18,7±0,7	23,6±1,1	42,3±1,1	13,3±1,1	
		Proso			Rzepak masa	
					Zielona	Sucha
I	Bez nawożenia fosforowego	1,0±0,2	3,6±0,5	4,6±0,7	11,8±1,3	1,4
II	Fosforyt niezwiski . . .	13,4±0,7	17,5±0,8	30,9±1,2	68,8±7,2	12,7
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne	12,2±0,6	18,6±1,2	30,8±1,1	62,4±4,1	11,9
IV	Fosforyt niezwiski + żużle z wielkich pieców .	10,2±0,6	16,1±0,9	26,2±1,4	85,7±9,0	14,0
V	*$Ca/H_2PO_4/_2$*	*13,6±0,7*	*19,9±1,6*	*33,5±0,9*	*65,1±4,0*	*12,4*
VI	Tomasyna	11,4±1,4	22,0±0,9	33,6±1,1	76,2±5,4	13,5
VIII	Tomasyna + żużle z wielkich pieców	13,9±1,0	23,4±2,6	37,2±3,0	73,8±5,6	12,7

Jaskrawo wystąpiła w plonach bardzo silna reakcja u wszystkich badanych roślin na nawożenie fosforowe, natomiast różnica w działaniu poszczególnych nawozów była stosunkowo niewielka. Najwyższy plon ziarna i słomy jęczmienia otrzymano na $Ca/H_2PO_4/_2$, nieco niższe, lecz leżące w granicach błędu, na

Tablica XI. Plony absolutnie suchej masy w g. z wazonu

Serja	Ziarno			Słoma			Ziarno + Słoma			Koniczyna			Razem		
	Plony suchej masy	Nadwyżki w stosunku do serji I	Nadwyżki w %% serji V	Plony suchej masy	Nadwyżki w stosunku do serji I	Nadwyżki w %% serji V	Plony suchej masy	Nadwyżki w stusunku do serji I	Nadwyżki w %% serji V	Plony suchej masy	Nadwyżki w stosunku do serji I	Nadwyżki w %% serji V	Plony suehej masy	Nadwyżki w stosunku do serji I	Nadwyżki w %% serji V
	Jęczmień									Koniczyna			Razem		
I	2,1	—	—	7,5	—	—	9,6	—	—	2,1	—	—	11,7	—	—
II	13,8	11,7	97	17,6	10,1	93	31,4	21,8	99	12,0	9,9	101	43,4	31,7	97
III	15,0	13,9	115	17,3	9,8	90	32,3	22,7	103	10,5	8,4	86	42,8	31,1	95
IV	14,2	12,1	100	16,0	8,5	78	30,2	20,6	94	9,9	7,8	79	40,1	28,4	89
V	*14,2*	*12,1*	*100*	*18,4*	*10,9*	*100*	*32,6*	*22,0*	*100*	*11,9*	*9,8*	*100*	*44,5*	*32,8*	*100*
VI	13,9	11,5	95	17,6	10,1	93	31,2	21,6	98	13,8	11,7	121	45,0	33,3	102
VII	16,7	14,6	121	23,6	16,1	148	40,3	30,7	140	12,2	10,1	103	52,5	40,8	124
VIII	16,4	14,3	118	21,5	14,0	129	37,9	28,3	129	12,1	10,0	102	50,0	38,3	117
	Proso									Rzepak			Razem		
I	0,9	—	—	3,4	—	—	4,3	—	—	0,9	—	—	5,2	—	—
II	12,0	11,1	98	16,0	12,6	85	28,0	23,7	91	11,4	10,5	103	39,4	34,2	94
III	10,9	10,0	89	17,0	13,6	92	27,9	23,6	91	10,7	9,8	96	38,6	33,4	92
IV	8,9	8,0	79	14,8	11,4	77	23,7	19,4	74	12,5	11,6	114	36,2	31,0	85
V	*12,2*	*11,3*	*100*	*18,2*	*14,8*	*100*	*30,4*	*26,1*	*100*	*11,1*	*10,2*	*100*	*41,6*	*36,4*	*100*
VI	10,2	9,2	73	20,4	16,0	108	30,6	26,3	101	12,0	11,1	110	42,6	37,4	103
VII	12,1	11,2	99	21,4	18,0	121	33,5	29,2	192	11,4	10,5	103	44,9	39,7	109

fosforycie i na tomasówce, a dodatek szkła wodnego przy nawożeniu fosforytowem, a zwłaszcza tomasówce podnosił plony w porównaniu do samego nawożenia temi składnikami. Zwyżka na szkle wodnym przy fosforycie była tylko w ziarnie. Inaczej natomiast działał dodatek żużli do nawozów z wielkich pieców. Dany razem z fosforytem obniżył plony ziarna i słomy prosa, oraz słomy jęczmienia, natomiast podniósł plon ziarna jęczmienia. Razem z tomasyną działanie było dodatnie zarówno na ziarno jak i słomę u obu kłosowych. W przedplonie rezultaty były inne. Mianowicie, następcze działanie było najwyższe przy tomasówce, wyraźnie niższe na fosforycie i $Ca/H_2PO_4/_2$, natomiast zarówno szkło jak i żużle osłabiały znacznie następcze działanie obu nawozów fosforowych. Ostateczny rezultat nawożenia w ciągu roku, przy zbiorze obu roślin jęczmienia i koniczyny, był następujący: różnice między plonami na trzech nawozach wyrównały się, a działanie szkła wodnego było rozmaite w zależności od nawozu fosforowego. Zmniejszały one nawozową wartość fosforytu, zwłaszcza żużle, a podnosiły wartość tomasyny, przyczem działanie szkła było większe. Nieco inaczej reagowało proso; na tomasynie plon ziarna był wyraźnie mniejszy niż na fosforycie, którego działanie w tym wypadku dorównuje $Ca/H_2PO_4/_2$. Na plon słomy działanie było odwrotne, to jest na tomasynie plon wyższy niż na fosforycie, a w rezultacie cały plon nadziemnych części jest wyższy. W tym doświadczeniu potwierdziła się obserwacja Górskiego i Krotowiczówny (5) nad lepszym działaniem fosforytu na ziarno niż na słomę. Żużle z wielkich pieców zmniejszyły działanie fosforytu, a zwiększyły działanie tomasyny. Następcze działanie pod rzepak było najwyższe na fosforycie z żużlami i na samej tomasynie, nieco niższe na fosforycie i na tomasynie z żużlami, najniższe na fosforycie ze szkłem wodnym. W rezultacie w całkowitem działaniu, tomasyna wraz z żużlami dała najwyższy ogólny plon suchej masy. Sama tomasyna bez dodatku dała plon równający się plonowi na $Ca/H_2PO_4/_2$. Nieco niższy plon był na fosforycie,

Dodatek nawozów krzemionkowych obniżał plony, specjalnie jeśli chodzi o żużle.

Przechodzimy teraz do omówienia wyników analitycznych. Plony zostały zanalizowane na zawartość fosforu i azotu, których procentową zawartość podano w tablicy XII.

Tablica XII.
Procentowa zawartość P_2O_5 i N w abs. suchej masie.

Serja	Jęczmień		Koniczyna		Proso				Rzepak
	Ziarno	Słoma	Siano		Ziarno		Słoma		Siano
	P_2O_5	P_2O_5	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5
I	0,48	0,14	0,29	4,60	0,40	2,29	0,17	1,01	0,17
II	0,80	0,27	0,34	2,95	0,70	1,65	0.22	0,91	0,40
III	0,87	0,20	0,34	3,17	0,62	1,64	0,20	1,20	0,43
IV	0,76	0,16	0,34	2,95	0,59	1,63	0,22	0,99	0,48
V	0,89	0,41	0,29	2,89	0,72	1,52	0,24	0,66	0,28
VI	*0,93*	*0,39*	*0 32*	*3,02*	*0,71*	*1,59*	*0,27*	*1,10*	0,*34*
VII	0,85	0,26	0.29	2,31	—	—	—	—	—
VIII	0,89	0,30	0,31	3,04	0,70	1,63	0,28	0,93	0 33

Procentowa zawartość kwasu fosforowego zarówno w ziarnie jak i w słomie zbóż oraz w koniczynie i rzepaku była wyższą w roślinach nawożonych kwasem fosforowym, niż nienawożonych. W rzepaku była nawet dwukrotnie wyższą. Jakkolwiek przy różnem nawożeniu występowały dość znaczne różnice, trudno wykryć jakąś wyraźną zależność. Prawdopodobnie inne czynniki, jak np. składniki poszczególnych nawozów oddziaływują silniej na procent P_2O_5, maskując działanie fosforu nawozowego.

Natomiast procent azotu, tam gdzie był oznaczony, zupełnie wyraźnie zależny jest od wysokości plonu. Im niższy plon tem wyższy procent azotu.

Pełny obraz pobranego fosforu, daje nam dopiero tablica XIII, w której są podane ilości pobranego P_2O_5 zarówno w ziarnie i słomie kłosowych, jak i w całych roślinach, oraz tablica XIV, gdzie zestawione są liczby wykorzystania kwasu fosforowego absolutne i względne z poszczególnych nawozów.

Tablica XIII.

Ilość pobranego P_2O_5 w mg średnio z 1 wazonu.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego	Ziarno	Słoma	Razem	Konicz. Siano	Oba zbiory razem
		Jęczmień				
I	Bez nawozu fosforowego	10,0	10,9	20,9	6,0	26,9
II	Fosforyt niezwiski	110,5	47,1	157,6	44,3	201,9
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne .	140,2	34,7	174,9	35,6	210,5
IV	Fosforyt niezwiski + żużle z wielkich pieców	107,9	24,9	132,8	33,8	166,6
V	*$Ca(H_2PO_4)_2$*	*131,2*	*75,9*	*207,1*	*34,6*	*241,7*
VI	Tomasyna	124,9	68,2	193,1	43,7	236,8
VII	Tomasyna + szkło wodne	140,6	60,5	201,1	35,1	236,2
VIII	Tomasyna + żużle z wielkich pieców	146,9	63,7	210,6	37,3	247,9
		Proso			Rzepak	
I	Bez nawozu fosforowego	3,6	5,8	9,4	2,7	12,1
II	Fosforyt niezwiski	84,4	35,1	119,5	45,7	165,2
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne .	67,1	33,5	100,6	46,4	147,0
IV	Fosforyt niezwiski + żużle z wielkich pieców	52,0	32,3	84,3	60,2	144,5
V	*$Ca(H_2PO_4)_2$*	*87,0*	*43,8*	*130,6*	*31,0*	*161,8*
VI	Tomasyna	72,0	55,0	128,0	40,5	168,5
VII	Tomasyna + żużle z wielkich pieców	84,7	60,7	145,4	38,1	183,5

Tablica XIV.

Wykorzystanie kwasu fosforowego z nawozów.

Serja	Rodzaj nawożenia fosforowego	Doświadczenie I-sze						Doświadczenie II-gie					
		Jęczmień		Konicz.		Razem		Jęczmień		Konicz.		Razem	
		w %	przyjmując serję V = 100	w %	przyjmując serję V = 100	w %	przyjmując serję V = 100	w %	przyjmując serję V = 100	w %	przyjmując serję V = 100	w %	przyjmując serję V = 100
II	Fosforyt niezwiski . . .	27.3	73	77	135	35,0	82	22,0	91	8,1	151	30,6	102
III	Fosforyt niezwiski + szkło wodne	30,8	83	59	103	36,7	86	18,2	75	8,7	152	26,9	88
IV	Fosforyt niezwiski + żużle z wielk.	22,4	60	54	95	27,8	65	14,6	60	11,5	121	26,1	87
V	$Ca/H_2PO_4/_2$	*37,2*	*100*	*57*	*100*	*42,9*	*100*	*24,3*	*100*	*5,7*	*100*	*30,0*	*100*
VI	Tomasyna	34,4	92	73	128	41,7	97	23,7	98	7,6	133	31,3	105
VII	Tomasyna + szkło wodne	36,0	97	58	102	42,8	98	—	—	—	—	—	—
VIII	Tomasyna + żużle z wielkich piec	37,9	102	63	110	47,2	103	27,2	112	7,1	125	34,3	115

Z tablic tych widać, że wykorzystanie kwasu fosforowego w fosforytach przez kłosowe, jest gorsze niż w tomasówce, która prawie dorównywała $Ca/H_2PO_4/_2$, jednak bardzo wysokie. Przy jęczmieniu stopień wykorzystania w fosforycie wynosi 80% wykorzystania tomasówki, a przy prosie 93%. Następcze natomiast wykorzystanie fosforytów jest większe niż tomasówki, znacznie przewyższające stopień wykorzystania $Ca/H_2PO_4/_2$, dzięki czemu stopień wykorzystania kwasu fosforowego w nawozach już w pierwszym roku przy zastosowaniu poplonu znacznie się wyrównał. W serji proso-rzepak wykorzystanie dochodziło ponad 30% we wszystkich nawozach, a w serji jęczmień-koniczyna ponad 40%, przyczem różnice między nawozami były większe i istotne. Dodatek szkła wodnego wpłynął nieznacznie na lepsze wykorzystanie kwasu fosforowego w fosforycie serji jęczmień-koniczyna, a ujemnie w serji proso-rzepak oraz ujemnie na wykorzystanie w tomasówce. Żużle z wielkich pieców zwiększyły przyswajalność P_2O_5 w tomasynie a zmniejszyły w fosforycie.

Dodatni wpływ żużli z wielkich pieców na podniesienie działania tomasyny nasuwa przypuszczenie, że może to będzie odpowiedniejszy materjał do rozcieńczania wysokoprocentowej supertomasyny, gdyż według badań Porowskiego dotychczasowe materjały dolomit i żużle z węgla kamiennego działają obniżająco na rozpuszczalność fosforu.

WNIOSKI.

1. W trzech doświadczeniach wazonowych na słabo kwaśnym torfie niskim stwierdzono wysoką wartość nawozową fosforytu niezwiskiego w warunkach omawianego doświadczenia. Nieco gorsze działanie było na owies, lepsze na jęczmień i proso. Przez zastosowanie międzyplonu podniosło się wyzyskanie kwasu fosforowego w fosforycie w ciągu pierwszego roku i już wtedy działanie nawozowe fosforytu prawie równało się działaniu $Ca/H_2PO_4/_2$. W doświadczeniu z owsem fosforyt rachowski okazał się lepszym. Wyzyskanie fosforu z fosforytu było mniejsze niż z tomasyny i $Ca/H_2PO_4/_2$ w doświadczeniach z owsem i w doświadczeniach jęczmień-koniczyna, z tego powodu ilość suchej masy na jednostkę pobranego P_2O_5 jest przy tym nawozie

większe. W doświadczeniu proso-rzepak stopień wykorzystania jest prawie jednakowy u wszystkich nawozów. Powyższe wywody najlepiej ilustruje zestawienie, w którem działanie nawozów podane jest w procentach działania $Ca/H_2PO_4/_2 = 100$.

Doświadczenie	Roślina	Działanie na plon			Wykorzystanie P_2O_5		
		Tomasyna	Fosforyt		Tomasyna	Fosforyt	
			Niezwiski	Rachowski		Niezwiski	Rachowski
I	Owies ziarna	97	89	93			
	słomy	96	88	87			
	ziarna + słomy .	*96*	*89*	*92*	*80*	*64*	*77*
II	Jęczmień ziarna	95	97				
	słomy	93	93				
	ziarna + słomy .	88	99		93	74	
	Koniczyna cały plon	121	101		98	135	
	Razem	*102*	*97*		*98*	*85*	
III	Proso ziarna	73	98				
	słomy	108	85				
	ziarna + słomy .	101	91		112	91	
	Rzepak cała roślina	110	103		125	151	
	Razem	*103*	*94*		*115*	*102*	

2. Dodatek szkła wodnego do nawożenia fosforytami podniósł plon i wykorzystanie kwasu fosforowego tylko przy owsie i jęczmieniu, w całym drugim doświadczeniu (jęczmień-koniczyna) nie było wpływu, przy prosie działanie ujemne. Żużle z wielkich pieców nie czyniły kwasu fosforowego dostępniejszym w fosforytach, przeciwnie oddziaływały szkodliwie.

3. Dodatek szkła wodnego do nawożenia tomasyną podniósł plon jęczmienia i wykorzystanie fosforu w ciągu całego roku wegetacyjnego. Podobnie działały żużle z wielkich pieców na proso i jęczmień, lecz nieco słabiej niż przy szkle wodnym.

W końcu miło mi jest podziękować p. prof. D. Szymkiewiczowi za możność korzystania z domku wegetacyjnego grupy ekologicznej Biura Proj. Melj. Polesia, oraz p. inż. J. Michalskiemu za pomoc przy wykonywaniu doświadczeń, a p. p. inż. Zagajewskiej i inż. B. Kriglowi za pomoc przy oznaczaniu analiz.

SPIS CYTOWANEJ LITERATURY.

1. Bobko E. i Masłowa. Trudy Naucz. Inst. Udobr. Wyp. 39.
2. Brenner W. Bulletin of the agrogeolôgical institut'on of Finland N. 21.
3. Drużynin D. i Strogonowa Z. Trudy Naucz. Inst. Udobr. wyp 109, 1932 r.
4. Gedroic K. K. Żurn. Opyt. Agron. t. XII.
5. Górski M. i Krotowiczówna J. R. N. R. i L. T. XXII. 1929 r.
6. Hopkins C. G. i Whitting A. Z. 1916. Soil bacteria and phosphates. III. cyt. wedg. pracy Vovka.
7. Kedran-Zichman. Pracy Gory-Goreckaga Naukowago Tawarystwa T. V. 1928.
8. Kornella A. Przem. technicz. 1929 r.
9. Maksimow A. Inż. Rolna. 1932 r.
10. Lebiediancew A. N. Trudy Nauczn. Inst. Udobrien. wyp. 12.
11. Musierowicz A. Rocz. Nauk. Rol. i Leś. Tom XXI. 1929 r.
12. Ostrowska M. i Menciński J. Rocz. Nauk. Rol. Tom xXVI. 1931 r.
13. Prianisznikow D. N. Deutsch. Landw. Versst. Bd. 54. 1902 r.
14. Rinne L. Madalsso-Heinamaa Fosforhappeväetus ect. „Agronoomia" Tartus 1928 r.
15. La Rotondo.
16. Schreiber 1899. cyt. wg. ref. w Żurn. Opyt. Agr. T. 1. str. 414.
17. Sowińska H. Rocz. N. Roln. i Leśn. Tom XXI. 1929 r.
18. Strzemiński K. Kosmos 1923.
19. Świętochowski B. Inżynierja Rolna. 1932 r.
20. Świętochowski B. Rocz. Nauk Rol. i Leśn. Tom XXVII. 1912 r.
21. Szymkiewicz i Świętochowski. Postęp prac meljor. Polesia. 1933 r.
22. Tacke B. Die Düngung der Moor und Heideboden. 1931. Handb. d. Pflanzennährung u. Düngung von Honcamps.
23. Tereszczenko P. Przem. chemiczny Nr. 1. 1927 r.
24. Terlikowski F. i Kwinichidze M. Rocz. Nauk Rol. i Leśn. T. XIX. 1928 r.
25. Tomaszewski J. Materjały do poznania gleb polskich zesz. II. 1933 r.
26. Turczynowicz S. Meljorowanie i zagospodarowanie torfofwisk. 1934 r.
27. Wasilkow W. M. Trudy Naucz. Inst. po Udobrien. wyp. 94. 1933 r.
28. Vorbrodt Wł. Przem. chemicz. nr. 1. 1927 r.
29. Vorbrodt Wł. Mączka z fosforytów krajowych jako nawóz. 1931 r.
30. Vovk. B. Rocz. Nauk Rol. i Leśn. Tom XXII. 1929 r.
31. Walter H. Handbuch der Biologischen Arbeitsmetoden. Lif. 353. 1931 r.
32. Wiadrowski A. Rocz. Nauk Rol. i Leśn. Tom XXIX. 1933 r.
33. Zaleski L. Pam. P. I. N. G. W. T. VII. 1926 r.

B. Świętochowski.

DER DÜNGEWERT DER ROHPHOSPHATE AUF MOORBÖDEN IM LICHTE VON GEFÄSSVERSUCHEN.

Aus der Versuchsanstalt für Moorkultur bei Sarny.

Gefässversuche, die im Vegetationshause des „Biuro Projektu Meljoracji Polesia" (Meliorationsbüro für Polesie) mit

1) Hafer, 2) mit Rotklee als Nachfrucht und 3) Hirse mit Raps als Nachfrucht durchgeführt wurden, führen den Autor zu folgenden Schlüssen:

1. Auf schwach saurem (pH 5,2) Niederungsmoorboden wurde unter den gegebenen Versuchsbedingungen ein verhältnismässig hoher Wert der Phosphate aus Niezwiska festgestellt. Ihre Wirkung war etwas schwächer beim Hafer, stärker bei Weizen, Gerste und Hirse. Die Anwendung einer Zwischenfrucht hat die Ausbeute der Phosphorsäure im ersten Jahre gehoben, zumal die Wirkung des Phosphates sich der Wirkung des $Ca/H_2PO_4/_2$ näherte. Im Versuche, welcher mit Hafer angestellt wurde, hat sich das Phosphat aus Rachów als besser erwiesen. Die Ausbeutung der Phosphorsäure des Phosphates war in den Versuchen mit Hafer und Gerste-Klee schlechter als die der Thomasschlacke und des $Ca/H_2PO_4/_2$, und deshalb ist die Masse der Trockensubstanz, auf die Einheitsgrösse des aufgenommenen P_2O_5 besorgen, bie diesen letzten Düngern grösser. Im Versuche mit Gerste-Raps ist der Grad der Ausbeutung bei allen Phosphordüngern fast gleich. Obige Ausführungen werden am klarsten durch eine Tabelle illustriert, in welcher die Wirkung der Dünger in Prozenten der Wirkung des $Ca/H_2PO_4/_2 = 100$ ausgedrückt wird.

Pflanze		Auswirkung auf die Höhe der Ernte			Ausbeute des P_2O_5		
		Thomasschlacke	Phosphat aus Niezwiska	Phosphat ans Rachów	Thomasschlacke	Phosphat aus Niezwiska	Phosphat aus Rachów
II. Hafer:	Korn	97	89	93	—	—	—
„	Stroh	96	88	87	—	—	—
„	Korn samt Stroh	96	89	92	80	64	77
Gerste:	Korn	95	97	—	—	—	—
„	Stroh	93	93	—	—	—	—
„	Korn samt Stroh	96	99	—	93	74	—
Klee:	ganze Pflanze .	121	101	—	98	135	—
	gemengt . . .	102	97	—	98	82	—
II. Hirse:	Korn	73	98	—	—	—	—
„	Stroh	108	85	—	—	—	—
„	Korn samt Stroh	101	91	—	112	91	—
Raps:	ganze Pflanze .	110	103	—	125	151	—
	gemengt . . .	103	04	—	115	102	—

2. Eine Zugabe von Wasserglas hat bei Phosphatendüngung die Ernte und die Ausbeute der Phosphorsäure nur beim Hafer und bei der Gerste erhöht, im ganzen zweiten Versuche (Gerste-Klee) liess sich kein Einfluss des Wasserglases beobachten; bei der Hirse übte es einen negativen Einfluss aus. Hochofenschlacke machte die Phosphorsäure nicht nur nicht aufnehmbarer, sondern wirkte sogar schädlich.

3. Eine Zugabe von Wasserglas hat bei Thomasschlackedüngung den Gersteertrag und die Phosphorausbeute im ganzen Vegetationsversuche erhöht. Auf ähnliche Weise, doch etwas schwächer als Wasserglas, wirkte die Hochofenschlacke auf Hirse und Gerste.

Dr. K. Celichowski.

DOŚWIADCZENIA POLOWE NAD WARTOŚCIĄ SOLI POTASOWYCH Z KAŁUSZA POD ROŚLINY KŁOSOWE I OKOPOWE ROK 1933/34.

W roku gospodarczym 1933/34 przeprowadzono, z inicjatywy Dyrekcji Towarzystwa eksploatacji soli potasowych w Kałuszu i Stebniku, doświadczenia polowe nad wartością krajowych soli potasowych. Doświadczenia przeprowadzone zostały w czterech grupach, z których pierwsza (8 doświadczeń) miała za zadanie określenie wpływu zwiększonych dawek potasu na jęczmień i owiec, druga grupa to samo, w odniesieniu do ziemniaków i buraków (11 doświadczeń); w grupie trzeciej badano wpływ soli potasowych i kalimagnezji pod owies (7 doświadczeń) i w grupie czwartej to samo pod okopowe (doświadczeń 12). Potrzebne ilości nawozów oraz subwencję na pokrycie kosztów związanych z przeprowadzeniem doświadczeń, dostarczyła Dyrekcja Tespu, za co Dyrekcji Tespu składam me podziękowanie. Przy tej okazji składam również podziękowanie pp. dyrektorom i nauczycielom szkół rolniczych Wielkopolskiej Izby rolniczej, oraz pp. Dr. G. Karłowskiej i Smorawińskiej za udzieloną pomoc, przy zakładaniu doświadczeń, sprzętach oraz rejestracji. Doświad-

czenia przeprowadzone były w pięciokrotnem powtórzeniu na poletkach arowych, podług zasad obowiązujących przy doświadczeniach Związku zakładów doświadczalnych. Trudności finansowe spowodowały mnie do skrócenia opracowania, w porównaniu do poprzednich sprawozdań, mianowicie dotyczy to opisu warunków gospodarczych, w odniesieniu do poszczególnych doświadczeń. Tylko tam, gdzie zmiana tych warunków mogła mieć wpływ na wynik doświadczenia, warunki te są osobno uwzględnione. Natomiast dla poszczególnych gleb podaje oprócz wyników doświadczeń polowych dokładną analizę kwasowości i łatwo rozpuszczalnych związków: azotu ,kwasu fosforowego i potasu. Analizy wykonał podług metod, opracowanych w Stacji Kontroli W. I. R. p. mg. J. Winkler, któremu za pomoc tę dziękuję. Błędy prawdopodobieństwa (m), podane tylko w dwóch liczbach; obliczone są podług formułki

$$m = \sqrt{\frac{Sa^2}{n\,(n-1)}}$$

Każdy z doświadczalników otrzymał właściwe dla każdego doświadczenia instrukcje oraz formularze do notowania warunków gospodarczych, danych dotyczących zasiewu i wegetacji, (warunki atmosferyczne, uszkodzenia, choroby itp.) i wyników sprzętu. Nad założeniem doświadczeń, nad wegetacją roślin oraz nad sprzętem prowadził kontrolę przedstawiciel szkoły rolniczej W. I. R. danego okręgu. Sprawozdania skontrolowane przez nich przesłane zostały do Stacji Kontrolnej, celem ich zestawienia i zliczenia oraz opracowania. Z każdego pola wybranego pod doświadczenia wysłana została do Stacji Kontroli próba gleby wielkości około 500 gr, pobrana przed założeniem doświadczenia jako średnia z kilku miejsc na głębokości 15—20 cm.

I.

Doświadczenia polowe nad zwiększeniem dawek potasu pod owies i jęczmień.

Każde poletko otrzymało jako nawożenie podstawowe 2 q saletrzaku i 2 q superfosfatu, w przeliczeniu na hektar; ilość wy-

siewu ziarna wynosiła 120 kg na hektar. Plan doświadczenia był następujący:

1. bez nawozu potasowego
2. 1.5 q kainitu
3. 0.8 q soli potasowej 20%-towej
4. 0.4 q „ „ 40% „
5. bez nawozu potasowego
6. 3.0 q kainitu
7. 1.5 q soli potasowej 20%-towej
8. 0.8 q „ „ 40% „

} Wszystko w przeliczeniu na 1 ha

Dawki te odpowiadały 16 kg wzgl. 32 kg tlenku potasu na hektar.

Doświadczenia tej grupy wykonane zostały u następujących gospodarzy.

Nr. bież.	Nazwisko lub majętność	Miejscowość	Powiat	Roślina
1	Pubanc Juljan	Ostrówki	Chodzież	Owies
2	Ciesielski Miecz.	Ziemin	Kościan	„
3	Sowa Stan.	Chlewo	Kępno	„
4	Topolan Stan.	Gorzyce	Ostrów	„
5	Poese Gerh.	Zielęcin	Kościan	„
6	Majętność	Gutowy	Września	„
7	Wieczór Sylw.	Gościeradz	Bydgoszcz	Jęczmień
8	Majętność	Kobylin	Krotoszyn	„

Otrzymane wyniki podane są: przy ziarnie w centnarach metrycznych w obliczeniu na hektar oraz w obliczeniu procentowem, w stosunku do poletka bez nawożenia potasowego; przy słomie podane tylko średnie w obliczeniu procentowem, w stosunku do poletka bez potasu.

Tabela I. Plony ziarna z hektara w centn. metr.

	0		Kainit 1.5		Sól pot. 20% 0.8		Sól pot 40% 0.4		0		Kainit 3.0		Sól pot. 20% 1.6		Sól pot. 40% 0.8	
	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±
1	26.9	1.3	27.6	1.3	27.9	1.1	29.4	1.2	26.5	1.0	26.2	1.8	29.2	2.1	30.7	2.8
2	27.8	0.5	30.5	0.6	31.4	0.2	33.4	0.3	29.0	0.3	33.1	0.4	34.8	0.5	30.6	0.2
3	58.2	1.1	41.5	0.7	35.9	1.1	32.3	0.7	28.3	0.8	48.5	0.5	52,1	0.7	38.8	1.3
4	29.5	0.4	29.7	0.4	29.8	0.4	30.2	0.8	29.4	0.9	31.3	0.5	31.9	0.3	32.2	0.3
5	32.3	0.4	34.6	0.2	35.9	0.2	36.5	0.4	32.1	0.2	36.6	0.1	38.0	0.1	38.4	0,2
6	33.6	0.2	29.5	1.6	29.5	0.8	29.4	0.6	31.7	0.9	31.4	0.3	30.7	0.5	32.5	0.9
śr	29.7		32.2		31.7		31.9		29.5		34.5		36,1		33.9	
7	24.0	0.6	25.4	0.9	27.2	0.6	26.7	0.7	24.4	0.5	25.8	1.0	24,9	0.1	24.5	0.5
8	29.1	2.4	30.5	0.5	29.9	1.4	30.9	2.0	27.2	2.4	29.6	1.2	31.0	1.1	27.7	1.2

Tab. II. Plony w procentach w stosunku do plonu z poletka bez potasu.

Dośw.	O	Kai-nit 1.5	S. p. 20 0.8	S. p. 40 0.4	O	Kai nit 3.0	S. p 20 0.6	S. p. 40 0.8	śred nia	słoma plon na pol bez pot. w q	w %	średnia prez naw. potas
1	100%	102%	103%	109%	98%	97%	108%	114%	104%	37.7q	100%	93%
2	„	110	113	120	104	119	125	110	115	40.3	„	101
3	„	147	124	114	100	172	185	138	140	50.8	„	98
4	„	101	101	102	100	105	107	109	103	44.1	„	120
5	„	107	111	113	99	113	118	119	111	32.0	„	107
6	„	88	88	88	94	93	91	97	91	33.1	„	96
7	„	106	113	111	102	107	104	102	106	38.3	„	101
8	„	105	103	106	93	102	106	95	101	41.4	„	100
średn	„	108%	107%	108%	98%	114%	118%	111%				
słoma średn	100%	102%	102%	102%	98%	102%	106%	103%				

Jak z tabel widać, przez słabsze nawożenie potasowe średnie plony ziarna wzrosły o 2.0—2.5 q z hektara (7—8%), natomiast przez wzmocnione nawożenie potasowe o 4.4—6.6 q, czyli w procentach o 11—18% ponad plony z poletka bez potasu. Na wysokość plonów słomy nawożenie potasowe miało nieznaczny wpływ, podnosząc przy średniem i silnem nawożeniu tylko o 2—6%.

Między kainitem a solami potasowemi większej różnicy nie stwierdzono, gdyż w tych wypadkach gdzie kainit przeważa, trudno doszukać się przyczyn tej przewagi, tak samo jak nie można znaleźć przyczyn silniejszego spadku nadwyżek uzyskanych przez wzmocnione nawożenie 40%-wą solą potasową. Dalszą ilustracją działania nawożenia potasowego są wyniki laboratoryjnego badania gleb.

W załączonej tabeli (III) podane są kolejno: kwasowość (PH), zawartość łatwo rozpuszczalnych związków azotu, kwasu fosforowego i potasu, (wyrażone w miligrammach na 1 kg gleby), plony w centn. metr. na poletkach bez potasu oraz nadwyżki ziarna i słomy, otrzymane jako średnie z nadwyżek wszystkich poszczególnych grup nawożenia potasowego.

Tabela III. Stosunek zawartości składników gleby do nadwyżek plonu.

Dośw.	pH	Zawartość na 1 kg gleby w mgr			Plon ziarna na pol. bez pot.	Nadwyżki procent.	
		N	P_2O_5	K_2O		ziarna	słomy
8	6,7	25	320	320	29.1	101	100
1	5,6	33	300	204	26.9	104	93
7	6,2	25	120	181	24.0	106	101
6	6,5	66	240	141	33.6	91	96
5	4,9	9	130	120	32.3	111	107
4	5,0	17	180	105	29.5	103	120
2	5,2	17	70	94	27.8	115	101
3	6,2	0	160	78	28.2	140	98

Liczby te są bardzo ciekawym komentarzem do otrzymanych plonów.

Widzimy, że gleby kwaśne (poniżej PH = 6) równocześnie wykazują mniejsze ilości potasu, azotu i fosforu. Tą równobieżną zgodność braku azotu z większą kwasowością spotykamy prawie we wszystkich doświadczeniach. Brak azotu przy większej kwasowości powodowany jest przedewszystkiem słabym rozwojem bakteryj glebowych w tych warunkach odczynowych.

W tem doświadczeniu największe zainteresowanie wywołuje stosunek otrzymanych plonów do zawartości potasu w glebie, gdyż na poletku bezpotasowem nawożenie azotowe i fosforowe zostało uzupełnione przez nawożenie podstawowe saletrzakiem i superfosfatem. Nie wyklucza to jednak okoliczności, że na glebach bardzo ubogich uzupełnienie to mogło nie wystarczyć. Nie uwzględniając dwóch doświadczeń z jęczmieniem (7, 8), plony otrzymane na poletkach bez potasu spadają w miarę zmniejszenia się zawartości potasu z 33.6 q do 27.8 q (za wyjątkiem dośw. 1).

Natomiast nadwyżki uzyskane przez nawożenie potasowe, rosną w miarę coraz to mniejszych zapasów potasu od 104 do 140%. Odchylenie wykazuje tylko doświadczenie 4, w którem jednakże nadwyżka ta ujawnia się w plonie słomy.

II.

Doświadczenia polowe nad zwiększeniem dawek potasu pod ziemniaki i buraki pastewne.

Założenie doświadczeń było podobne jak w grupie I; powtórzenie było 5 krotne z wsuniętym wzorcem. Ze względu na rośliny okopowe zmienione zostały dawki nawozu potasowego, tak, że plan doświadczenia był następujący:

I.	Bez potasu		
II.	Kainit	2.5 q	w przeliczeniu na hektar
III.	sól potasowa	(20%) 1.2 q	"
IV.	" "	(40%) 0.6 q	"
V.	Bez potasu		
VI.	Kainit	(5 q)	"
VII.	sól potasowa	(20%) 2.5 q	"
VIII.	" "	(40%) 1.2 q	"

W przeliczeniu na hektar poletka nawożone dostały 25, wzgl. 50 kg tlenku potasu na hektar. Doświadczenia przeprowadzone zostały u następujących gospodarzy wzgl. w następujących majętnościach:

Nr. bież.	Nazwisko	Miejscowość	Powiat	Roślina
1	Trznadel Stefan	Dębiniec	Chodzież	Ziemniaki
2	Grudzki Tadeusz	Stromno	Bydgoszcz	"
3	Dobrzyński Michał	Mechnice	Kępno	"
4	Majętność	Kobylin	Krotoszyn	"
5	Mania Stan.	Kiełkowo	Wolsztyn	"
6	Sitniak Leon	Gorowalki	Wyrzysk	"
7	Gaj Wacław	Kijewo	Środa	"
1	Lis Antoni	Annopole	Środa	Buraki cukr.
2	Wojciechowski Sylw.	Smogorzewo	Gostyń	Buraki past.
3	Kos Rudolf	Milcz	Chodzież	" "
4	Majętność	Leśniewo	Gniezno	" "

Otrzymane wyniki podane są w tabelach IV, V. Doświadczenia 1—7 przeprowadzone są z ziemniakami, doświadczenia 1—4 z burakami pastewnemi, względnie cukrowemi. W wypadku ziemniaków uzyskane średnie nadwyżki wynoszą: a) przy mniejszej dawce nawozu potasowego — 5,2 q z ha dla kainitu i 9,5 q dla soli potasowych; b) przy wyższej dawce nawozu potaso-

Tab. IV. Plony kłębów wzgl. korzeni w cent. metr.

	O	m ±	Kainit 2.5	m ±	s. p.*) 20 1.2	m ±	s. p. 40 0.6	m ±	O	m ±	Kainit 5.0	m ±	s. p. 20 2.5	m ±	s. p. 40 1.2	m ±
1	144.6	1.4	133.8	3.4	145.6	6.0	136.8	3.0	142.0	2.6	129.5	1.7	163.0	4.2	172.5	3.0
2	148.1	25	160.6	3.6	160.1	6.3	165.6	11	147.2	4.1	163.5	16	152.6	8.6	171.4	14
3	186.3	3.5	182.7	6.7	181.9	8.3	214.1	5.8	178.3	6.1	184.0	5.3	191.5	4.3	213.9	6.2
4	196.4	7.3	223.6	5.5	232.4	3.0	194.0	6.7	186.6	7.7	222.0	7.5	216.5	6.6	214.9	7.6
5	211.8	5.9	209.0	2.5	224.4	4.0	223.4	3.1	208.8	2.7	245.0	9.0	222.6	2.7	231.8	3.2
6	217.1	6.5	225.8	9.4	221.6	11	230.6	8.2	220.2	16	216.6	12	246.0	16	256.2	13
7	280.3	2.1	285.6	4.1	283.5	5.7	286.4	5.4	282.7	6.5	285.7	3.8	281.9	5.8	280.9	2.2
śred.	197.8		203.0		207.5		207.2		180.9		206.6		210.6		220.2	
1	165.2	3.6	167.1	3.1	168.9	3.2	164.6	1.6	167.8	2.2	163.3	1.5	164.8	1.6	163.8	2.3
2	392.4	17	467.3	22	465.9	20	472.1	12	406.9	16	500	17	485.8	21	466.4	19
3	600		600		613		625		605		680		675		655	
4	1.040	66	1.100	96	1.100	31	1.200	100	1.160	74	1.090	74	1.040	40	1.060	98

Tab. V. Plony kłębów wzgl. korzeni w procentach w stosunku do pola bez potasu.

	O	Kainit 2.5	s. p.*) 20 0.2	s. p. 40 0.6	O	Kainit 5.0	s. p. 20 2.5	s. p. 40 1.2	średnia wszystkich dawek	średnia zwiększonej dawki
1	100%	92%	100%	94%	98%	89%	113%	119%	101%	107%
2	"	108	108	112	100	110	103	109	108	107
3	"	98	99	116	96	99	103	115	105	108
4	"	114	118	106	95	113	112	109	112	111
5	"	99	106	105	99	116	105	109	107	107
6	"	104	102	106	101	100	113	118	107	113
7	"	102	101	102	101	102	101	100	101	101
średnio	100%	102%	105%	106%	96%	104%	107%	111%		
1	100%	101%	101%	99%	102%	99%	100%	99%	100%	
2	"	120	119	120	103	130	124	118	122	
3	"	103	102	104	102	113	113	109	107	
4	"	105	105	115	110	105	100	102	102	

*) S. p. = Sól potasowa

wego — 8,8 q i 22,4 q. W danym wypadku potwierdza się raz jeszcze, że jeżeli kainitu pod ziemniaki nie zastosujemy na jesieni lub zimą, działanie jego naogół będzie słabsze.

W wypadku buraków pastewnych, przy małej naogół ilości dwośiadczeń, nie dało się skonstatować większych różnic w działaniu poszczególnych nawozów potasowych, jeśli chodzi o plony absolutne. Różnice te zaznaczają się jednak wyraźniej, gdy uzyskane nadwyżki przedstawimy w liczbach procentowych. I tak przy ziemniakach średnie nadwyżki dla kainitu wynoszą: a) przy mniejszej dawce nawozu — 2%, b) przy większej dawce — 4%; dla soli potasowych odpowiednie otrzymujemy 105—106% oraz 107—111%. Przy burakach pastewnych nadwyżki wyrażone w procentach wahają się dla kainitu w szerokich granicach, a mianowicie od 103 do 130%, zaś dla soli potasowych od 100—120%. Wzrost nadwyżek w plonach idzie w parze ze zwiększonemi dawkami potasu.

Wyniki uzyskane w doświadczeniach polowych porównywano z wynikami wspomnianych już badań analitycznych, wyrazem czego są liczby, zestawione w tablicy VI.

Tablica VI.

Nr. dośw.	PH	Zawartość w 1 kg gleby w mgr			Plon korzeni wzgl. kłębów	
		N	P_2O_5	K_2O	w ctn. m.	nadwyżki %
4	6.9	17	220	141	196.4	112
5	6.6	183	120	141	211.8	107
2	5.9	9	150	134	148,1	108
7	6.6	17	170	126	280.3	101
3	4.6	25	80	119	186.3	105
1	5.5	17	160	106	144.6	101
4	6.7	9	250	228	104.0	105
2	6.4	9	220	164	392.4	221
1	6.6	17	120	123	165.2	100
3	6.6	9	160	91	600	107

Na podstawie danych zebranych w tablicy VI. poczynić można następujące spostrzeżenia:

1. Niższe plony ziemniaków uzyskano na glebach o wyższym stopniu zakwaszenia; 2. Wysoką zawartość azotu w glebie przy

doświadczeniu 6, należy przypisać temu, że na polu użytem pod powyższe doświadczenia przeorano przed zimą łubin na zielono. 3. Zawartość potasu we wszystkich glebach, na których przeprowadzono doświadczenia z ziemniakami, naogół słaba i działanie nawozów potasowych waha się w granicach od 105—112%, za wyjątkiem doświadczeń 1 i 7. W odniesieniu do doświadczenia 7, rzuca się w oczy niezgodność danych analitycznych (mała zawartość K_2O w glebie) z wynikami doświadczenia polowego wykazującego nikłe działanie potasu, co zdaje się przypisać należy wadliwemu pobraniu próbki.

Zauważyć należy, że jeżeli chodzi o porównanie wyników doświadczeń polowych z wynikami badań laboratoryjnych, to jest ono utrudnione, ze względu na równoczesne podanie obornika i nawozów mineralnych pod ziemniaki i buraki, za wyjątkiem doświadczenia nr. 2, dla którego też nadwyżka procentowa w plonach wyraża się wysoką liczbą (122%). W tym wypadku obornik stosowany był w r. 1927.

III.

Doświadczenie nad badaniem wartości nawozów potasowych pod owies.

Wszystkie poletka otrzymały jako nawożenie podstawowe 2 q saletrzaku i 2 q superfosfatu. Do porównania użyto kainitu, soli potasowej 20%-towej, soli potasowej 40%-towej, kalimagnezji 18 i 26%-towej. Ilość tlenku potasu przypadająca na 1 hektar = 30 kg. Plan doświadczeń był następujący:

1. bez nawozu potasowego
2. 3 kg kainitu
3. 1.5 kg soli potas. 20%
4. bez nawozu potasowego
5. 0.8 kg. soli potas. 40%
6. 1.7 kg. kalimagnezji 18%
7. 1.2 kg „ 26%.

Doświadczenia polowe przeprowadzili następujący gospodarze i majętności, w tych samych warunkach jak poprzednio. Jako roślinę pod doświadczenia wybrano owies.

Nr. bież.	Nazwisko	Miejscowość	Powiat
1	Lesiński Józef	Pętkowo	Środa
2	Dragon Szymon	Mikuszewo	Września
3	Kubik Jan	Westrza	Ostrów
4	Majętność	Kobylin	Krotoszyn
5	Krawczyk Idzi	Doruchów	Kępno
6	Terakowski Czesław	Gronowo	Leszno
7	Szafran Antoni	Gawarzewo	Środa

Wyniki doświadczeń podane są w tabeli VII w centnarach metrycznych, a w tabeli VIII w stosunku procentowym nadwyżek do plonów otrzymanych na poletku bez potasu.

Tab. VII. Plony ziarna w cent. metr. z hektara.

Dośw.	O		Kainit		S. pot. 20		O		S pol. 40		Kal. mg 18		Kal. mg 26%	
	q	m ±	q	m ±	q	± m	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±
1	39.9	2.8	40.3	1.0	40.6	1.4	41.6	1.2	42.5	1.0	42.2	1.2	41.1	1.6
2	32.0		35.0		37.0		34.0		34.0		33.5		32.5	
3	31.5	1.0	31.4	0.8	29.9	1.0	29.5	0.3	33.2	1.9	30.6	1.1	32.8	1.1
4	29.8	1.5	29.1	0.7	30.2	1.5	30.1	0.5	30.2	0.8	30.3	0.6	30.6	0.5
5	29.7	0.4	32.7	1.4	31.9	0.6	29.6	0.3	33.1	1.0	32.3	0.2	32.8	0.6
6	28.9	0.5	35.7	1.1	33.1	0.3	29.3	0.4	31.1	0.3	28.2	0.2	26.8	0.3
7	28.7	1.0	29.8	0.4	29.4	0.7	30.1	0.5	31.0	0.9	30.9	1.5	29.7	0.8
średn.	31.5		33.4		33.2		32.0		33.6		32.1		32.3	

Tab. VIII. Plony w procentach do poletka bez potasu.

Dośw.	O	Kainit	S. p. 20	O	S. p. 40	Kal. mg. 18	Kal. mg 26	Średnia	Słoma plon na pol. bez pot. q	%	Średnica ponad O
1	100%	101%	102%	104%	106%	106%	103%	104%	48.1	100%	102%
2	„	109	116	106	106	105	102	108	44.0	„	105
3	„	100	95	93	117	108	116	107	36.3	„	112
4	„	97	101	101	101	102	103	101	33.5	„	92
5	„	110	107	100	111	109	110	109	28.3	„	110
6	„	123	114	101	108	97	93	107	41.7	„	103
7	„	104	102	105	108	108	103	105	39.2	„	100
średnia	100%	106%	105%	101%	108%	105%	104%				
słoma średnia	100%	105%	100%	100%	105%	105%	102%				

Równe nawożenie owsa kainitem i solami potasowemi dało średnio te same plony i te same nadwyżki, wynoszące przeciętnie około 2 q z hektara, zaś w obliczeniu procentowem 105—108%. Sole kalimagnezjowe dały trochę mniejsze nadwyżki, wynoszące 0.6—0.8 q, w procentach zaś 102—105%. We wszystkich doświadczeniach sole kalimagnezjowe dały równe wyniki lub trochę słabsze. Naogół można przyjąć, że sole te zastosowane pod owies nie różnią się w swem działaniu od dawnych soli potasowych, a w każdym bądź razie nie działają lepiej. Przy słomie nawożenie potasowe daje mniejsze plony absolutne i mniejsze nadwyżki, niż przy ziarnie.

W tej grupie doświadczeń (analogicznie, jak poprzednio) porównywano uzyskane plony z wynikami prób analitycznych. (Tab. IX).

Tab. IX.

Dośw.	PH	Zawartość w 1 kg gleby w mgr.			Plon w q	ziarna w %%	słomy w %%
		N	P_2O_5	K_2O			
3	5.6	0	310	190	31.5	107	112
4	6.2	32	220	178	29.8	101	92
2	5.8	0	320	126	32.0	108	105
6	4.9	32	170	121	28.9	107	103
5	4.7	17	40	108	29.7	109	110
7	5.9	9	90	92	28.7	105	100
1	6.1	41	120	90	39.9	104	102

Dostateczne ilości potasu wykazują tylko gleby dwóch doświadczeń 3 i 4, z których drugie doświadczenie nie wykazuje też nadwyżek, a doświadczenie 3 wykazuje znaczniejsze nadwyżki dopiero przy soli potasowej 40%-towej i przy kalimagnezji. We wszystkich innych glebach brak potasu zaznaczył się wyraźnie przez nadwyżki spowodowane nawożeniem potasowym (od 104—108%).

W doświadczeniu 1 rzuca się w oczy wysoki plon otrzymany na poletku bezpotasowem, mimo niskiej zawartości potasu w glebie. Wysoka zawartość azotu w glebie doświadczenia 1 naprowadzić może na myśl, że stosunki te zakłócone zostały przez poprzednio dodany obornik, który nie zdążył się rozłożyć do chwili pobrania próby do badań laboratoryjnych.

IV.

Doświadczenia polowe nad zbadaniem wartości nawozów potasowych pod ziemniaki.

Wszystkie poletka otrzymały jako nawożenie podstawowe 2 q saletrzaku i 2 q superfosfatu, w przeliczeniu na hektar; pozatem nawożenie potasowe uskuteczniono podług następującego planu:

1. Bez potasu
2. kainit 5 kg
3. sól potas. (20%) 2.5 kg
4. Bez potasu
5. sól potas. (40%) 1.2 kg
6. kalimagnezja (18%) 3,0 kg
7. „ (26%) 2.0 kg.

Poletka otrzymały w przeliczeniu na hektar 50 kg tlenku potasu. Doświadczenia przeprowadzono w pięciokrotnem powtórzeniu, u następujących gospodarzy i majętności, w tych samych warunkach jak poprzednio. Roślina doświadczalna — ziemniaki za wyjątkiem doświadczenia 1 (buraki pastewne).

Nr. bież.	Nazwisko	Miejscowość	Powiat
1	Sobucki Franciszek	Dębogóra	Szubin
2	Kuczyk Józef	Włoszakowice	Leszno
3	Kabza Jan	Bolewice	N. Tomyśl
4	Pawińska Helena	Rataje	Chodzież
5	Przybyła Feliks	Mroczeń	Kępno
6	Wojciechowski Sylwester	Witkówki	Kościan
7	Kaźmierczak Stanisław	Kruszyn	Bydgoszcz
8	Sobczyński Antoni	Marjanowo	Środa
9	Majętność	Kobylin	Krotoszyn
10	Zawidzki Władysław	Odolanów	Ostrów
11	Kosmala Michał	Gutowo M.	Września
12	Duszczak Józef	Annopole	Środa

Wyniki doświadczeń podane są w tabeli X. w centn. metrycznych w obliczeniu na hektar, oraz w tabeli XI w obliczeniu procentualnym w stosunku do poletka bez nawozu potasowego.

Tab. X. Plony kłębów w cent. metr. z hektara.

Dośw.	O		Kainit		s. pot. 20		O.		s. pot. 40		Kal. mg 18		Kal. mg 26	
	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±	q	m ±
1	322.4	31	363.2	31	358.6	24	330.2	17	366.5	18	361.7	13	347.6	17
2	333.8	6.5	338.3	2.3	343.3	2.7	332.4	1.5	359.7	3.1	357.1	1.9	330.2	1.9
3	256.4	17	268.0	3.3	268.6	7.7	261.0	7.1	274.6	5.9	267.8	4.3	268.2	6.4
4	252.0	11	291.0	6.4	260.0	4.1	248.0	16	265.0	10	288.0	14	272.0	—
5	249.4	2.0	261.7	3.1	260.0	3.0	246.3	10	269.2	1.3	274.2	4.6	270.5	5.3
6	233.1	2.4	253.3	8.3	255.2	7.4	223.9	6.0	247.9	8.4	235.7	2.3	239.5	6.4
7	229.8	9.8	237.5	2.6	239.9	6.5	225.1	7.3	226.2	9.0	236.2	8.2	240.8	7.2
8	187.8	3.3	198.9	4.3	207.7	2.8	182.3	4.2	204.6	2.2	198.9	5.2	201.1	3.1
9	182.5	12	215.5	9.5	234.7	10	185.5	9.9	200.8	8.5	197.0	10	186.8	12
10	159.6	4.7	166.8	6.2	163.1	5.8	152.4	6.3	195.9	8.5	186.5	9.4	198.7	5.4
11	114.2	1.7	118.6	3.2	124.8	4.7	114.2	1.8	129.3	2.0	125.3	2.1	120.5	1.1
12	102.5	6.9	98.5	6.2	100.7	8.2	102.0	5.3	102.5	4.2	102.3	4.7	101.0	5.7
śr.	218.6		234.3		234.7		216.9		236.9		235.9		231.4	

Tabela XI. Plony w procentach w stosunku do poletka bez potasu.

Dośw.	O	Kainit	S. pot. 20	O	S. pot. 40	Kal. mg 18	Kal. mg 26	Średnia
1	100%	112%	111%	103%	113%	112%	108%	111%
2	„	101	103	100	107	107	99	103
3	„	104	105	192	107	104	104	105
4	„	115	103	99	105	114	108	109
5	„	105	104	99	108	110	109	107
6	„	109	109	96	106	101	102	105
7	„	103	104	98	98	102	105	102
8	„	106	110	97	108	106	107	107
9	„	118	129	101	110	108	102	113
10	„	104	102	95	123	117	124	114
11	„	104	109	100	113	109	105	108
12	„	96	98	99	100	100	102	99
Średnia	100%	106%	107%	99%	108%	107%	106%	

Przez nawożenie potasowe osiągnięto średnią nadwyżkę około 15—20 q ziemniaków z hektara. Największą nadwyżkę dała sól potasowa 40%, najmniejszą kalimagnezja. Między poszczególnemi nawozami potasowemi większych różnic niema; drobne tylko obniżene zdaje się wykazywać kalimagnezja 26%, a w każdym razie nie przedstawia ona specjalnych korzyści. Plony w obliczeniu procentowem jeszcze więcej wykazują równość dzia-

łania poszczególnych soli potasowych. Drobną przewagę posiada tylko sól 40%-towa, a drobne obniżki kainit i kalimagnezja 26%. W tabeli XII podane są wyniki badania gleb metodami chemicznemi, w zestawieniu z plonami na poletku bez potasu i z nadwyżkami, otrzymanemi przez nawożenie potasowe.

Odczyn gleb jest jak dla ziemniaków dobry, za wyjątkiem gleby z doświadczenia 10, która jest silnie kwaśna. Przeważnie gleby nie były wapnowane, względnie bardzo dawno, jedynie pole 11 było wapnowane w roku 1932. Podług zawartości składników gleby doświadczenia 2 i 7 są dobrze zaopatrzone w potas, w kwas fosforowy i azot.

Tab. XII.

Dośw.	PH	Zawartość w 1 kg gleby w mgr			Plon kłębów	
		N	P_2O_5	K_2O	bez potasu q	nadwyżki %
7	6.3	50	440	747	229.8	102
2	5.7	17	320	221	333.8	103
8	5 7	42	130	126	187.8	107
4	6.0	17	240	119	252.0	109
6	6.1	9	260	116	233.1	105
11	6.0	17	170	110	114.2	108
5	6.1	17	40	100	249.4	107
9	6.3	33	220	89	182.5	113
3	5.9	0	500	77	256.4	105
12	7.0	17	140	73	102.5	99
10	4.9	9	440	65	159.6	114

Jak widzimy otrzymane nadwyżki są niskie i wynoszą 102 względnie 103%. Wszystkie inne gleby są niedostatecznie zaopatrzone w potas, względnie nawet ubogie w potas. Nadwyżki otrzymane przez nawożenie potasowe wzrastają od 105 do 114%. Wyjątek stanowi tylko doświadczenie 12, które mimo niskiej zawartości potasu na nawożenie potasowe nie reagowało Szukając przyczyn tego zjawiska, musimy zwrócić uwagę na alkaliczność gleby, niską zawartość potasu i kwasu fosforowego oraz niskie plony na wszystkich poletkach (102.5 q ziemniaków z hektara!) Co tutaj przeszkadzało rozwojowi ziemniaków, czy zbytnia alkaliczność, czy zbyt wielki brak składników, który mimo podsta-

wowego nawożenia nie został usunięty, trudno osądzić. W każdym razie, niskie plony wskazują, że na glebie tej nie było warunków normalnych, które pozwoliłyby na całkowite wyzyskanie nawożenia potasowego.

STRESZCZENIE.

1. Nawożenie potasowe pod owies i jęczmień dane w ilości 16 kg tlenku potasu w postaci kainitu i soli potasowych 20% i 40%-wej podniosło plony ponad średnią z poletka bezpotasowego o 2.0—2.5 q z hektara. W procentach do poletka bezpotasowego (100%) zwyżka ta wynosiła 107—108%. Zwiększone dawki nawozów potasowych do 32 kg tlenku potasu dały średnie nadwyżki od 4.2—4.8 kg z hektara, w procentach zaś — 111—118%. Zasadniczych różnic między poszczególnemi nawozami potasowemi nie było.
2. Przyjmując, że cena za kg % tlenku potasu wynosi 41 groszy, koszt nawożenia na hektar wynosił 6.56 zł wzgl. przy zwiększonej dawce 13.12 zł, które przy cenie 13,0 zł za 100 kg owsa odpowiadają średnio 50 kg wzgl. 100 kg owsa. Nawożenie potasowe w obydwu grupach opłaciło się specjalnie przy dawkach zwiększonych.
3. Nawożenie potasowe pod ziemniaki, dane w ilości 25 wzgl. 50 kg tlenku potasu na hektar, podniosło plony ziemkaniów ponad poletko bezpotasowe średnio: przy kainicie o 5.2 q, względnie 8.8 q, przy solach potasowych o 9.7, względnie 12.8—22.4 q z hektaru. W procentach uzyskana nadwyżka wyraża się dla kainitu liczbą 102%, względnie 104% w stosunku do poletka bezpotasowego, dla soli potasowych liczbą 106%, wzgl. 107—111%.

   Pod buraki nawożenie potasowe również dało nadwyżki, które dochodziły do 130% w stosunku do pól bezpotasowych. Ze względu na małą ilość doświadczeń liczby średnie nie zostały obliczone.
4. Przy niskiej cenie za ziemniaki (3.00 zł za 100 kg) zysk za uzyskane nadwyżki przy solach potasowych przekraczał parokrotnie koszty nawożenia potasowego. W wypadku kainitu zysk był mniejszy. Nawożenie kainitem dał mniejsze plony i zyski, gdyż kainit był zapóźno stosowany.

5. Porównanie rozmaitych nawozów (kainitu, soli potasowych i kalimagnezji) pod owies nie wykazało zasadniczych różnic w działaniu poszczególnych nawozów potasowych. Mała obniżka przy solach kalimagnezowych nie jest o tyle wyraźna, ażeby na tej podstawie można było sądzić o słabszem działaniu tych soli.
6. Porównanie rozmaitych nawozów potasowych pod ziemniaki nie dało żadnych różnic; sole kalimagnezjowe nie posiadały żadnych specjalnych korzyści dla ziemniaków.
7. We wszystkich grupach doświadczeń porównywano plony otrzymane przy nawożeniu potasowem z wynikami badań nad zawartością w glebie składników pokarmowych, a specjalnie potasu. We wszystkich grupach rzuca się w oczy stosunek kwasowości do zawartości azotu, która to zawartość spada w miarę zwiększania się kwasowości. Z małemi wyjątkami, działanie nawożenia potasowego przy poszczególnych glebach rosło w miarę obniżania się zawartości potasu w glebie. Odchylenia powodowane są dodatkowem stosowaniem obornika (pod ziemniaki), lub większą kwasowością, lub warunkami gospodarczemi (bardzo niskie plony na całem polu).

ZUSAMMENFASSUNG.

Es sind in einer ganzen Reihe von Wirtschaften Düngungsversuche (38 Versuche) in vier Gruppen über die Wirkung verschiedener Kalidüngemittel zu Hafer und Gerste, und ebenso zu Kartoffeln und Rüben ausgeführt worden. Die Versuche sind in fünffacher Wiederholung ausgeführt. Die beiden ersten Gruppen betrafen die Wirkung gesteigerter Gaben von Kali: 16 bezw. 32 kg K_2O pro Hektar zu Getreide, 25 bezw. 50 kg zur Hackfrucht. Verglichen wurden Kainit, 20% und 40% Kalisalz und 18% und 26% Kalimagnesia aus Kałusz. Die Resultate der Düngungversuche sind ausserdem mit den Resultaten der chemischen Analyse verglichen und durch letztere ergänzt und teilweise begründet worden. Die chemische Prüfung wurde ausgeführt in einem 1% Zitronensäureauszug, die Bestimmung selbst

des Kali nach der Kobaltnitritmethode, die eigens für diese Zwecke ausgearbeitet worden ist.

1. Die Kalidüngung zu Hafer und Gerste, enthaltend 16 kg Kali (K_2O) als Kainit, 20% und 40%-tiges Kalisalz erhöhte die Ernten über das Mittel der nicht mit Kali gedüngten Parzellen um 2.0—2.5 q pro Hektar. In Prozenten beträgt das zur ungedüngten Parzelle (= 100%) 107—108%. Die gesteigerten Gaben obiger Kalidüngemittel von 32 kg Kali pro ha erhöhten die Ernten um 4.2—4.8 q pro ha, in Prozenten 111—118%. Unter den einzelnen Düngemitteln waren begründete Unterschiede nicht vorhanden.
2. Unter Zugrundelegung eines Preises von 0,41 zł pro kg Kali, betrugen die Kosten der Kalidüngung pro Hektar 6,56 zł, bezw. bei gesteigerter Gabe 13,12 zł, welche bei einem Preis von 13,— zł pro 100 kg Hafer, entsprachen im Mittel 50 bezw. 100 kg Hafer. Die Kalidüngung war demnach besonders bei den gesteigerten Gaben rentabel.
3. Die Kalidüngung zu Kartoffeln, enthaltend 25 bezw. 50 kg Kali pro ha, erhöhte die Ernten über das Mittel der nicht mit Kali gedünkten Parzellen bei Kainit um 8.8 q, bei den Kalisalzen um 9.7 bezw. um 12.8—22.4 q pro ha. In Prozenten beträgt das für Kainit 102 bezw. 104%, für die Kalisalze 106% bezw. 107—111%. Die Kalidüngung zu Rüben gab gleichfalls eine Ertragsteigerung bis zu 130% im Vergleich zu den nicht mit Kali gedünkten Parzellen. In Betracht der geringen Anzahl Versuche wurde auf die Berechnung der Mittel verzichtet.
4. Bei einem niedrigen Preise für Kartoffeln von 3,— zł pro 100 kg übertraf der Erlös für die Mehrerträge mehrfach die Kosten der Kalisalzdüngung, weniger die Kosten der Düngung mit Kainit. Die Düngung mit Kainit gab geringere Erträge und Gewinne, da der Kainit zu spät ausgebracht worden war. Erfahrungsmässig soll der Kainit zu Kartoffeln mehrere Monate früher gestreut werden.
5. Der Vergleich der einzelnen Düngemittel untereinander (Kainit, Kalisalze, Kalimagnesia) zu Hafer zeigte keine

grundsätzlichen Unterschiede, ein geringerer Ertrag bei den Kalimagnesiasalzen ist nicht deutlich genug, um daraus den Schluss einer schwächeren Wirksamkeit zu ziehen.

6. Der Vergleich der verschiedenen Kalidüngemittel zu Kartoffeln ergab keine Unterschiede, doch ergab die Kalimagnesiadüngung zu Kartoffeln keine besonderen Vorteile.
7. In allen Gruppen wurden die Erträge der Kalidüngung mit den Resultaten der chemischen Untersuchung der Bodennährstoffe, besonders aber des Kali verglichen. In allen Böden der vier Gruppen fällt auf das Verhältnis der Bodensäure (PH) zum Gehalt des leicht löslichen Stickstoffs, der mit dem Anwachsen der Bodensäure immer geringer wird. Mit wenigen Ausnahmen wächst die Wirkung der Kalisalze in den einzelnen Böden mit der Verminderung des Kaligehalts im Boden. Die Abweichungen fanden ihre teilweise Erklärung in einer zusätzlichen Anwendung des Stalldüngers (zu Kartoffeln) in einer starken Versäuerung der Böden, oder in wirtschaftlichen Massnahmen, die überhaupt niedrige Erträge auf dem ganzen Versuchsfelde zur Folge hatten.

OD REDAKCJI.

W obecnych czasach, kiedy rolnictwo całego świata walczy z całym szeregiem trudności gospodarczych, coraz częściej słyszy się o różnych „zbawcach", proponujących ten lub ów patentowany środek na zwalczanie kryzysu. Niestety, zbawców takich widzi się nieraz nawet wśród ludzi mających pretensje do tytułu pracowników naukowych. Nic dziwnego, że w atmosferze ogólnego przygnębienia i dezorjentacji gospodarczej, najróżnorodniejsze pseudonaukowe teorje, polegające przeważnie na fantastycznym zniekształceniu b. starych prawd, znajdują posłuch wśród naszego rolnictwa praktycznego.

Z tego też względu, Redakcja nasza zamieszcza poniżej artykuł wybitnego rolnika praktyka p. Jerzego Ryxa, który z wielką dozą humoru wyjaśnia swoje ustosunkowanie się do jednej może z najbardziej bałamutnych „teoryj".

Jerzy Ryx.

TROCHĘ ŚWIATŁA DO GOSPODARKI BIOLOGICZNO-DYNAMICZNEJ.

Już w paru numerach „Rolnika" mieliśmy możność zapoznawania się z t. zw. „Gospodarką biologiczno - dynamiczną", opisywaną, nie bez pewnego przekonania do niej, przez d-ra Juljana Skulskiego. Dobrze jest zapoznawać się z wielkiemi prądami, nurtującemi naukę, w szczególności naukę rolnictwa, jednak tego, co bywa głoszone jako zasady gospodarki biologiczno-dynamicznej, w żaden sposób nie można zaliczać do nowych teoryj, nowych podstaw, lub nawet tylko nowych metod poznawania, gdyż wszystko, co tu bywa podawane, jest albo dawno znanemi prawdami, bodaj czy nie od czasów Arystotylesa (np. znaczenie słońca wogóle dla tworów żywotnych), albo buja w mistycyzmie, graniczącym z wiarą w wirujące stoliki, samopiszące pióra, odpowiadające na pytania ekerki lub zjawy astralne.

Dla czytelników, którzy rozumieją dobrze sprawy fizyczno-chemiczne ziemi, orjentujących się w biologji i genetyce, nie będzie zapewne konieczne rozbieranie rzekomych rewelacyj, jakiemi nas częstują zwolennicy owej mistycznej gospodarki. Ci, już w czasie czytania tych różnych wywodów, z uśmiechem na ustach i lekkiem wzruszaniem ramion, sami umieją zaklasyfikować owe niemieckie nowinki, tak obecnie hipnotyzujące Niemców, jak i ów „rasizm" dobry dla nieuków, „Uebermenschheit" znakomity dla megalomanów i t. p. My jednak Polacy posiadamy o wiele więcej poczucia rzeczywistości, niż ci ultra-materjaliści lub przeciwnie ultramistycy, Niemcy. Jednak dla tych, którym może własny krytycyzm nie wystarcza do trafnej oceny owej gospodarki biologiczno-dynamicznej, podaję w krótkości genezę owych majaczeń, z czego i cel tychże będzie nam zupełnie widoczny.

Było to jeszcze w r. 1924-ym, gdy niejaki dr. Rudolf Steiner, o którym nawet w Niemczech mało kto wiedział, położył podwaliny pod naukę nawożenia biologiczno-dynamicznego. Któż to był ów Steiner? Uczony, przyrodnik czy rolnik? Nie — był to adept ciężkiej, niemieckiej filozofji, który w swoim czasie

założył ni mniej ni więcej, tylko: Wolną Akademję Nauk Duchowych „Goetheanum" w miasteczku niemieckiem Dornach, blisko Bazylei. Tam zaczął wydawać organ tej akademji pod szumnym tytułem „Gäa Sophia", zajmujący się przedewszystkiem „antropozofią", t. j. nauką o człowieku. W jaki sposób i jakiemi drogami przeszedł potem Steiner od człowieka do nawozu biologiczno - dynamicznego — nie wiadomo, ale pewne przypuszczenia można wysnuwać z faktu opatentowania proszku „Demeter", którego nie wolno nikomu wyrabiać, zresztą, jak potem zobaczymy, niktby tego nie potrafił. Zatem oprócz rocznika antroposoficznego „Gäa Sophia", zaczął Steiner wydawać miesięcznik „Demeter", już przeznaczony wyłącznie dla rolników niemieckich i reklamujący ów proszek „Demeter", omawia zatem obecnie stale ową „gospodarkę biologiczno-dynamiczną" i umieszcza bajeczne fotosy z wyników polowych i pólek doświadczalnych.

Tu więc doczekaliśmy się sensacyjnych opisów wyrabiania nawozu biologiczno - dynamicznego, składającego się z kompostu, obornika i pewnych proszków, o czem niżej. Proszki owe są otoczone głęboką tajemnicą, i całkiem naturalnie, jako opatentowane, muszą korzyści dawać tylko samemu wynalazcy. Nic słuszniejszego. W jaki sposób wyrabia je genjalny wynalazca — nie wiadomo, to tylko mamy ujawnione, że są wyrabiane metodą „antropozoficzną", że działają tu silnie promienie „kosmiczne", o których nawet sam prof. Piccard nie może wiele powiedzieć, wreszcie, że są one syntezą promieni „mózgowych". o których już mógłby nam coś powiedzieć tylko sam dr. Steiner.

Wszystkie te zabiegi wyrobu nawozu biologiczno-dynamicznego nie są tak proste, jakby się zdawało, gdyż podług tygodnika „Woche" musi być temu nawozowi udzielona, ni mniej ni więcej, tylko dusza przygotowującego ten nawóz („muss die Seele des Herstellers einverleibt werden"). Tego można dokonać tylko przy zastosowaniu pewnych śpiewów i dobrych myśli w czasie całej pracy przyrządzania nawozu. O biedne te nasze latifundja, jeszcze i ta klęska na nie spada, bo ileż zdolnych śpiewaczek muszą zaangażować do wyrobu nawozu biologiczno-dynamicznego! A tylko w ten sposób traktowany nawóz (obor-

nik z kompostem, bez najmniejszej szczypty nawozów sztucznych, jako tylko „zatruwających" rośliny) może być rzeczywiście antropozoficzny!

Sposób wykonania („Herstellungsvorgang") jest następujący: szczyptę sproszkowanego kwarcu, który podług pewnego systemu i rytuału był przechowany u d-ra Steinera w rogu krowim (koniecznie krowim), a który już tam uzyskał siły biologiczno-dynamiczne, można nabywać, po stosunkowo przystępnej cenie, tylko u wynalazcy, d-ra Steinera (hurtownikom rabat). Tę szczyptę piasku — pardon — sproszkowanego kwarcu biologiczno-dynamicznego, wsypuje szczęśliwy nabywca do wiadra wody rzecznej lub deszczowej — byle nie wodociągowej (biedna ta Warszawa, która ma w swych wodociągach właśnie wodę rzeczną, a nie wolno jej użyć do zalewania owego proszku) — przy ciągłem śpiewaniu, miesza się zawartość kubła przez godzinę w prawo, a przez drugą w lewo. W ten sposób nabiera ta woda nadzwyczajnej siły antropologicznej, wchłania w siebie moc promieni kosmicznych, o których i dr. J. Skulski dużo nam pisał w swych artykułach, ale wreszcie ten cały kubeł wody z owym sproszkowanym kwarcem, wylewamy na kupę... zwykłego kompostu...

Czyż mam dalej nadużywać cierpliwości szanownych czytelników? Wolę pospieszyć ku końcowi, bo i mnie wprost przykro jest polemizować z takiemi wprost umysłowemi aberacjami, sądzę zresztą, że i to, co już podałem, jest dla nas, Polaków, zupełnie dostateczne. Ale nie podobna tu zamilczeć, że w Niemczech, tak widocznie skłonnych do przerzucania się ze skrajnej brutalności do krańcowego mistycyzmu panuje poprostu psychoza na ten temat nawożenia biologiczno-dynamicznego. Ciekawe w tem wszystkiem jest i to, że główni propagatorowie tych niby nowych teoryj naukowych nie zwrócili się przedewszystkiem do rolniczych instytucyj naukowych, do światłych rolników niemieckich, ale tylko wprost do spożywców produktów rolnicznych, ogłaszając na wielkich afiszach rozlepionych w halach

targowych, że wszelkie warzywa, owoce i inne produkty rolniczo-ogrodnicze, nie wytworzone na nawozie biologiczno - dynamicznym, sprowadzają na ludzkość: raka, sklerozę, gruźlicę, anemję i wszelkie inne dolegliwości ludzkie. Cóż dziwnego, że setki, a nawet tysiące mało oświeconych gospoś, czytając w halach takie straszne rzeczy, a dbając o zdrowie swych bliskich, zaczęły stanowczo wymagać, aby wszelkie produkty spożywcze, rolne i ogrodnicze, były otrzymywane tylko na nawozie biologiczno - dynamicznym. To też już w Niemczech często-gęsto pojawiają się nad kramami targowemi tablice z napisem: „Wyprodukowane bez nawozów sztucznych"! lub: „Otrzymane na nawozie „Demeter", bo przecież hasło „aby handel szedł" jeszcze nie zginęło.

Ale najnieszczęśliwsi są już niemieccy uczeni jak np. dr. Kr. Scharre z Weiehenstephan, prof. dr. G. Nolte z Berlina, dyr. F. Gaul z Hildburgshausen, a zwłaszcza słynny prof. dr. H. Neubauer, których uproszono, aby czy to w pismach fachowych, czy też na odczytach wyrazili swoje zdanie o tej gospodarce biologiczno-dynamicznej. Taki np. prof. Neubauer wprost przyznał, że opanowanie umysłów owem „antropozofizmem", „koncentrowaniem promieni mózgowych w kwarcu, zawartym w „rogu krowim", lub w nawozie „promieni kosmicznych", o których nawet słynni podróżnicy balonowi w stratosferę nie wiele mogą powiedzieć, już tak wielkie w Niemczech poczyniło spustoszenie, iż pomimo, że nigdy nie przypuszczał, aby miał w takich sprawach głos zabierać, czuje się zmuszony jak najenergiczniej wystąpić przeciwko tym aberacjom. Czy głos prof. Neubauera będzie miał wpływ widoczny, nie wiadomo, ale to jest pewne, że u zdyscyplinowanych Niemców największy wpływ będzie miało wystąpienie ich Państwowego Urzędu Zdrowia (Reichsgesundheitsamt), który w swem „Reichsgesundheitsblatt" z r. 1934 S. 236 ogłosił wynik narad, w których brali udział przedstawiciele urzędów zdrowia, stan żywicieli państwa (rolnicy, obecnie zwani w Niemczech „Reichsnährstand") i wreszcie zwolennicy gospodarki biologiczno-dynamicznej. W wyniku mają być przeprowadzone ostateczne naukowe badania, ale Państwowy Urząd Zdrowia w porozumeniu z Państwowym Stanem Żywicieli (rolnikami) prze-

ciwstawia się tego rodzaju publikacjom, jak np. dra Süssengutta, zamieszczanym w „Deutsche Medizinische Wochenschrift", p. t. „Pflanzenernährung und Volksgesundheit", (odżywianie roślin a zdrowie publiczne), Nr. 51 z dn. 22. XII. 1933 r., gdyż uważa, że takie na mistyce oparte teorje mogą poważnie zaszkodzić sprawie tak ważnej, za jaką rząd niemiecki uważa wyżywienie ludu niemieckiego z własnej skiby ziemi.

Oto widzimy, że jednak w Niemczech jeszcze na wyższych stanowiskach znajdą się głowy nieobałamucone. A u nas? Niema obawy. Nikt z naszych rolników, czy ogrodników, zapoznawszy się z całą genezą i najzupełniej widocznym celem, jaki się kryje w tej rozprzedaży „sproszkowanego kwarcu", przepojonego promieniami mózgowemi dra Steinera w rogu krowim, nie poszle zamówienia na ów specyfik. Że jednak byli już u nas tacy rolnicy, nawet przed czterema czy pięcioma laty, o tem jest mi wiadomo doskonale, gdyż jeden z nich, przysławszy mi szeroko opisaną ową gospodarkę „biologiczno-dynamiczną" i parę fotografij z „terenu", żalił się na niegościnność organu rolniczego warszawskiego, który mu jego wypracowanie o tej gospodarce odrzucił, i to w formie dość ostrej. Dziś, jak widzimy, zwolennicy owej gospodarki występują w formie pseudonaukowej, i znajdują pomieszczenie dla swych artykułów. Dlatego należało koniecznie zdemaskować i oświetlić te teorje, które w swej nowszej formie mogą być u nas bardziej szkodliwe, niż wtedy, gdy wprost, jak szydło z worka, wychodził wszędzie ten „róg krowi", napełniony piaskiem, zawierającym promienie kosmiczne, czy też mózgowe d-ra Steinera.

A teraz, na zakończenie, zapewne czytelnicy są ciekawi, co ma z nawożeniem stycznego antropozofizm, promienie kosmiczne lub mózgowe i dlaczego to wszystko, co się wyczynia z owym „sproszkowanym kwarcem" przy śpiewach i „dobrych myślach", ma się nazywać gospodarką biologiczno-dynamiczną? Na to, pomimo szczerej chęci, muszę odpowiedzieć — nie wiem, sądzę jednak, że w myśl owej sławnej zagadki żydowskiej ...„aby było trudniej zgadnąć", rzecz prosta to, o co chodzi głównie dokt. Steinerowi.

DZIAŁ HANDLOWY

Cennik Nawozów

Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i Chorzowie na rok 1934/35.

I. NAWOZY ZASADNICZE.

Rok 1934/35 Miesiące	AZOTNIAK		SIARCZAN AMONU		SALETRZAK	SALETRA WAPNIOWA
	wysokoproc. mielony i granul.	mielony	mielony	kryst.		
	za 1 kg azotu w opakow. 100 kg btto	15,5% N	20,6% N	21%	15,5% N	15,5% N
	mielony w workach granulow. w bębnach	za worek nawozu 100 kg btto	za 100 kg nawozu luzem	za 100 kg nawozu luzem	za worek nawozu 100 kg btto	za worek nawozu 100 kg btto
	zł	zł	zł	zł	zł	zł
Październik 1934	1,25	19,70	23,70	24,40	23,—	26,70
Listopad 1934 .	1,28	20,20	24,10	24,80	23,—	26,70
Grudzień „ .	1,31	20,60	24,60	25,30	23,40	27,20
Styczeń 1935 .	1,34	21,10	25,20	25,90	23,90	27,70
Luty „ .	1,37	21,60	25,80	26,50	24,50	28,20
Marzec „ .	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70
Kwiecień „ .	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70
Maj „ .	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70
Czerwiec „ .	1,40	22,—	26,40	27,10	25,—	28,70

Przy zamówieniach azotniaku mielonego, wysokoprocentowego, należy przekazywać zapłatę za towar 24%, natomiast przy zamówieniach azotniaku granulowanego za towar 25%. Obliczenie faktycznej wartości uskuteczniane będzie jak dotychczas na podstawie analizy fabrycznej.

Do każdego pełnego wagonu azotniaku *dodajemy bezpłatnie 1 ubranie i 1 parę okularów ochronnych* a pozatem do każdej tony azotniaku dodajemy bezpłatnie *200 gramów zaprawy do ziarna „Ziarnik“* produkcji fabryki „Azot“ w Jaworznie.

Ceny gotówkowe podane w niniejszym cenniku obowiązują:

a) Przy zamówieniach conajmniej 10-ciu ton nawozu, franco każda stacja odbiorcza kolei normalno-torowych na terenie Rzeczypospolitej i Wolnego Miasta Gdańska.

b) Przy zamówieniach conajmniej 6-ciu ton, a poniżej 10-ciu ton, franco stacja odbiorcza kolei normalno-torowych, z tem, że tytułem zwrotu części ponoszonych przez nas kosztów transportu,

doliczać będziemy w odnośnych rachunkach 3% fakturowanej wartości towaru.

c) Przy zamówieniach poniżej 6-ciu ton, franco wagon nasza fabryka wysyłająca, Mościce względnie Chorzów.

Oprócz powyższych nawozów zasadniczych dostarczamy na życzenie P. T. Odbiorców, na tych samych warunkach również następujące nawozy naszej produkcji:

Rok 1934/35 Miesiące	WAPNAMON	NITROFOS	SALETRA SODOWA
	15,5% N	15,5% N	15,5% N
	za 100 kg nawozu luzem	za worek nawozu 100 kg btto	za worek nawozu 100 kg btto
	zł	zł	zł
Październik 1934	18,30	23,50	28,10
Listopad „	18,70	23,50	28,10
Grudzień „	19,—	23,90	28,60
Styczeń 1935	19,50	24,40	29,10
Luty „	20,—	25,—	29,60
Marzec „	20,40	25,50	30,20
Kwiecień „	20,40	25,50	30,20
Maj „	20,40	25,50	30,20
Czerwiec „	20,40	25,50	30,20

WARUNKI ZAPŁATY.

Przy zapłacie gotówkowej udzielamy od wartości zamówionego nawozu skonto kasowe, w następującej wysokości:

od lipca do października włącznie . . . 3%
w listopadzie 5%
w grudniu 4%
od stycznia do czerwca włącznie . . . 3%

Przy zapłacie wekslami (na kredyt wekslowy sprzedajemy tylko za pośrednictwem poważniejszych firm i organizacyj rolniczo-handlowych) doliczać będziemy oprocentowanie kredytu wedle stopy Banku Polskiego.

Oprocentowanie kredytu obliczać będziemy zasadniczo od 1-go dnia miesiąca, następującego po miesiącu, w którym w myśl zamówienia towar ma być wysłany. Wyjątek stanowią zamówienia, udzielane nam z przeznaczeniem do wykonania w listopadzie 1934 r., od których oprocentowanie kredytu liczyć będziemy dopiero od 1 stycznia 1935 r.

UWAGI:

1. Na życzenie P. T. Odbiorców dostarczamy siarczan amonu i wapnamon w workach jutowych względnie lnianych, licząc: za worek o pojemności 100 kg — zł 1,50 za szt. Za worek na siarczan amonu o pojemności 50 kg — zł 1,25 za szt. W workach po 50 kg, brutto za nettto, dostarczyć możemy także azotniak mielony, saletrzak i saletrę wapniową, doliczając w rachunku za różnicę kosztów opakowania 50 groszy za każdy 50 kg-owy worek.
2. Przy wysyłkach wszystkich naszych nawozów, a więc i azotniaku granulowanego, pakowanego w bębny blaszane, przyjmujemy do rozrachunku wagę brutto za netto.
3. Podane w niniejszym cenniku warunki i ceny obowiązują przy kupnie naszych nawozów za pośrednictwem firm i organizacyj rolniczo-handlowych, przy wysyłce bezpośrednio z naszych fabryk w Mościcach i w Chorzowie.
4. Na życzenie P. T. Odbiorców możemy dostarczać w dowolnie kombinowanych ładunkach wszystkie nasze nawozy poza siarczanem amonu. Siarczan amonu wysyłamy w kombinowanych ładunkach tylko z saletrzakiem, nitrofosem, lub saletrą wapniową. Za wysyłkę wszystkich wymienionych lub kilku nawozów w ładunkach kombinowanych, nie pobieramy dodatkowo żadnej dopłaty.

Wszystkie nasze nawozy sprzedajemy za pośrednictwem firm i organizacyj rolniczo-handlowych.

Wszelkich dalszych informacyj i wyjaśnień udziela:

Wydział Sprzedaży
Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
Chorzów (Wojew. Śląskie).

REFERATY

Literatura zagraniczna

S. Gericke **„Die Bewegung der Phosphorsäure im Boden"**. (Ruchliwość kwasu fosforowego w glebie). Z. Pflanzenernährg. 27. A. 144—162. 1933.

Doświadczenia laboratoryjne wykazały, że rozpuszczalność, a co za tem idzie zdolność do wypłukiwania P_2O_5 z gleby, w dużej mierze zależy od stanu fizykalnego oraz od reakcji gleby. Jednak doświadczenia laboratoryjne, przeprowadzane w warunkach sztucznych nie zezwalają na wnioskowanie o rozpuszczalności i wypłukiwalności P_2O_5 w naturalnych warunkach uprawy

polowej. To też przeprowadzono szereg doświadczeń polowych na trzech rodzajach gleb, które to doświadczenia wykazały, że P_2O_5 superfosfatu, pomimo swej znacznej rozpuszczalności, może być unieruchomione znacznie szybciej aniżeli P_2O_5 tomasyny czy Rhenaniaphosphat. Z tego też względu P_2O_5 superfosfatu okazał się w omawianych doświadczeniach mniej ruchliwy aniżeli P_2O_5 innych nawozów fosforowych.

Naogół wypłukiwanie kwasu fosforowego do głębszych warstw było niewielkie i jedynie na ugorze zauważono spłukanie P_2O_5 do głębokości 30 cm. *T. K.*

K. Scharrer., W Schrop. **„Beiträge zur Frage der Wirkung des Bors auf das Pflanzenwachstum".** (Przyczynek do kwestji działania boru na wzrost roślin). Landw. Jahrbücher. 6. 977—999. 1934.

Przeprowadzono szereg doświadczeń wazonowych nad działaniem niewielkich dawek boru na plon, zawartość cukru, względnie skrobji, w burakach cukrowych, pastewnych, ziemniakach i kukurydzy. Do doświadczeń użyto całego szeregu gleb. Kwas borowy dawano w następującyh wzrastających dawkach:

0,75 mg; 1,50 mg; 2,25 mg. boru na wazon
lub 0,60 mg; 1,20 mg; 1,80 mg. boru na wazon

przy nawożeniu pełnem. Gleba niektórych wazonów została silnie przewapnowana. Wazony te oprócz nawożenia pełnego otrzymały 1,50 mg lub 1,20 mg boru na wazon.

Na słabo kwaśnym piasku mioceńskim, pod buraki cukrowe, dodatek boru zwiększył plon (zwłaszcza suchej masy liści). Optimum wypadło przy dawce boru równej 1,50 mg na wazon. Na glebach przewapnowanych rośliny nie rozwijały się normalnie i dodatek boru nie zdołał usunąć szkodliwego wpływu nadmiaru wapnia.

Na glebie alkalicznej tylko dawka 0,75 mg B. dała niewielką zwyżkę plonu buraków. Natomiast na zbiór suchej masy liści dodatek boru wpłynął ujemnie.

Zupełnie inne wyniki, jeśli chodzi o plon suchej masy liści, otrzymano na słabo kwaśnej glinie i na bardzo alkalicznej glebie lössowej. Równolegle z przyrostem suchej masy liści dała się zauważyć silna zwyżka plonu buraków. Prawie we wszystkich wazonach buraki chorowały na gnicie rdzenia. Dodatek boru albo zupełnie usuwał chorobę albo też pokaźnie zmniejszał procent roślin chorych.

Ogólnie, dodatek boru wpłynął pokaźnie na skład buraków, zwiększając wybitnie procentowy udział cukru. Jedynie na glebie gliniastej okazała się skuteczną tylko najwyższa dawka boru. Na glebie lössowej procentowa zawartość sacharozy rosła pro-

porcjonalnie do wysokości dawek boru. Analogicznie wzrastały absolutne ilości cukru.

Na niewapnowanym piasku mioceńskim ilość bulw ziemiaczanych wzrastała proporcjonalnie do zaopatrzenia w bor. Dodatek wapna hamował silnie wzrost roślin, jednak i w tym wypadku niewielkie dawki boru nietylko, że niwelowały szkodliwe działanie wapna, lecz zdołały jeszcze podwyższyć zbiór bulw ziemniaczanych. Oprócz wpływu na wysokość plonu dało się zauważyć dodatnie działanie boru na zawartość skrobi w bulwach.

T. K.

Dr. K. Nehring. **„Unsere heutige Kenntnisse über die physiologische Reaktion der künstlichen Düngemittel und ihre Nutzanwendung für die Praxis“.** (Nasze obecne wiadomości o fizjologicznej reakcji nawozów sztucznych i zastosowanie tych wiadomości w praktyce). Ztschrft. f. Pflanzenernähr. D. u. B. 7. (279—292) 1934.

Jak wiadomo fizjologiczna reakcja nawozów sztucznych zależy przedewszystkiem od różnej asymilacji poszczególnych składników danego związku. Jeśli zostanie asymilowana przez roślinę część zasadowa — nawóz wykazuje działanie fizjologicznie kwaśne, natomiast przy przeważającej asymilacji części kwasowej — nawóz oddziaływuje fizjologicznie alkalicznie. Do fizjologicznie kwaśnych nawozów należą wobec tego wszystkie związki amonowe. Kwasowość związków amonowych powiększa się jeszcze naskutek procesu nitryfikacji. Biorąc za punkt wyjścia wspomniany proces, według Kappen'a, należałoby do nawozów fizjologicznie kwaśnych zaliczyć te wszystkie nawozy, których azot łatwo przechodzi w formę amonową (mocznik).

Do fizjologicznie zasadowych nawozów należą przedewszystkiem saletry. Związki potasowe praktycznie nie wpływają na reakcję gleby, tak samo jak i superfosfat, podczas gdy tomasyna i Rhenaniaphosphat (odpowiednik supertomasyny) wykazują działanie fizjologicznie akaliczne, tak samo jak i azotniak.

Coprawda wpływ nawozów na reakcje gleby jest niezbyt wielki, niemniej jednak winien być brany pod uwagę przez rolnika.

Specjalny wpływ posiada fizjologiczna reakcja nawozu na proces pobierania jego składników przez rośliny. Otóż na glebie kwaśnej, przy uprawie roślin wrażliwych na kwasotę fizjologiczną, nawóz fizjologicznie kwaśny nietylko że nie zostanie wykorzystany, ale może się okazać szkodliwym dla normalnego rozwoju rośliny. Odwrotnie ma się rzecz na glebach silnie wapiennych przy uprawie roślin niewrażliwych na kwasotę.

T. K.

S. Trivosch. **„Über den Einfluss von Magnesium, Eisen und Kalk auf das Wachstum der gelben Lupine (Lupinus luteus)".** (Wpływ magnezu, żelaza i wapnia na wzrost żółtego łubinu). Zeitschrift f. Pflanzenernährung. 4. (155—162). 1934.

Przeprowadzono szereg ciekawych doświadczeń nad występowaniem chlorozy wapniowej i magnezjowej na liściach łubinu żółtego. Otóż stwierdzono, że nawożenie magnezem, analogicznie do nawożenia wapniowego, może spowodować żółknięcie liści łubinu. Uszkodzenie liścia wzrasta proporcjonalnie do wielkości dawek magnezu. Przy dodatku 0,2% magnezu rośliny giną, nie wykazując objawów chlorozy; powodem tego może być nadmierna koncentracja jonów wodorotlenowych, powstała wskutek nawożenia węglanem magnezu. Wobec tego, że chloroza magnezjowa łubinu jest zupełnie analogiczna do chlorozy wapniowej, pogląd Creydt'a, że wapń wpływa specjalnie niekorzystnie na wzrost łubinu winien być dokładnie zbadany.

Dodatek żelaza do gleby może zapobiec występowaniu chlorozy magnezowej, o ile zawartość magnezu w glebie nie przekroczy granicy, która wyklucza wzrost roślin. Analogicznie przedstawia się sprawa z chlorozą wapniową.

Rzecz jasna, że przy zwalczaniu chlorozy u łubinu dawka żelaza jest zależna od zasobności gleb w wapń i magnez.

T. K.

Prof. Dr. M. P. Neumann, Dr. J. Lemmerzahl. **„Beeinflusst die Düngung den Gebrauchswert (Backfähigkeit) des Brotgetreides?"** (Czy nawożenie wpływa na wartość wypieku zbóż chlebowych?) Zeitschr. f .Pflanzenernähr. D. u. B. B. 12. 554—551. 1933.

Autorzy porównują wyniki prac wielu badaczy i dochodzą do wniosku, że nawożenie wpływając wybitnie na wysokość plonu, wywiera bardzo mały wpływ na jakość ziarna i wartość wypiekową. Pewne obawy co do zmiany wartości technicznej ziarna mogą istnieć tylko w wypadku przenawożenia lub przy jednostronnem nawożeniu. *T. K.*

J. Garola. **„Influence des engrais sur la nutrition des végétaux".** (Wpływ nawożenia na odżywianie się roślin). Annales Agronom. 4. 480—507. 1934.

Jak stwierdzono na podstawie doświadczeń, azot działa korzystnie, gdy jest podany łącznie z nawozem fosforowym. Użyty sam zmniejsza pobieranie P_2O_5 i K_2O przez roślinę. Nawóz fosforowy zmniejsza pobieranie azotu i potasu, lecz mimo to wpływa decydująco na zwiększenie się plonu. Wpływ nawozu fosforowego zaznacza się przez wzrost udziału P_2O_5 w roślinie oraz przez przyspieszenie wegetacji. Kwas fosforowy wpływa oprócz

tego na zwiększenie produkcji ziarna. Specjalnie korzystne działanie kwasu fosforowego zauważono przy niezbyt gęstym siewie.

T. K.

Prof. Neuberger. **„Hafererträge bei den verschiedenen Düngungmethoden“.** (Plony owsa przy różnych metodach nawożenia). Zentral-Blatt f. d. Kunstdüng.-Industr. 14. 138. 1934.

Doświadczenia zostały przeprowadzone przez prof. Dr. Junga w Schurbolin na lekkiej piasczystej glinie. Przedplonem była lucerna. Pole doświadczalne od czterech lat nie było wogóle nawożone, dopiero przed założeniem doświadczenia wysiano nawozy w następującej ilości: 5 q/ha wapna palonego, uprzednio zlasowanego i zmieszanego z ziemią, 3 q/ha 40% soli potasowej, 2,5 q/ha siarczanu amonu i 6 q/ha superfosfatu. Do doświadczeń użyto odmiany: Original Röwersdorfer Siegeshafer.

Jak stwierdzono, nawożenie wpłynęło wybitnie na rozkrzewienie się owsa. Jeśli chodzi o wapnowanie gleby, to zwiększyło ono nieco plon ziarna, zmniejszając jednocześnie dość znacznie plon słomy. Z nawozów zasadniczych, w referowanem doświadczeniu najlepiej stosunkowo wypadł potas, dając po przeliczeniu na ha powierzchni uprawnej następujące nadwyżki: 8,7 q ziarna i 7,8 q słomy. Azot wpływa specjalnie na zwiększenie się plonu słomy. Co do wpływu na plon ziarna stoi on tuż za kwasem fosfonowym, który podniósł znacznie tak plon słomy jak i plon ziarna. *T. K.*

E. Blanck, F. Giesecke, W. Henkeshoven. **„Ein vorläufiger Beitrag zur Frage nach dem Verlauf der Nährstoffaufnahme des Hafers während seiner Vegetationszeit“.** (Przyczynek do kwestji przebiegu pobierania pożywek przez owies w okresie wegetacji). Journ. f. Landw. 81. 91—103. 1933.

Przeprowadzono szereg doświadczeń wazonowych z owsem na wyjałowionym piasku. Odmiana owsa „Lochows Gelbhafer“. Nawożenie podstawowe wynosiło na wazon: 1,8 g K_2O w formie siarczanu potasu; 0,8 g P_2O_5 w formie fosforanu dwuwapniowego; 3 g węglanu wapnia, 0,1 g chlorku magnezu i 0,05 g chlorku żelazowego. Azot dano w formie siarczanu amonu w dawkach 0,4, 0,8 i 1,2 g na wazon. Doświadczenie miało na celu zbadać: 1) Jak różne dawki azotu wpływają na proces pobierania potasu i kwasu fosforowego przez owies. 2) Przy jakiej dawce azotu następuje optimum pobierania K_2O i P_2O_5.

Rośliny podlewano w początku wegetacji do 20%, a następnie do 50% całkowitej pojemności wodnej.

Zbiór roślin następował w najważniejszych okresach wegetacji: 1) krótko po rozkrzewieniu, 2) i 3) między rozkrzewieniem

a tworzeniem się wiech, 4) przy tworzeniu się wiech, 5) podczas kwitnięcia, 6 i 7) w okresie dojrzewania, 8) i 9) po dojrzeniu zupełnem.

Z doświadczeń wynika, że: 1) asymilacja pożywek poprzedza tworzenie się substancji suchej. 2) Maximum pobierania przypada na okres tworzenia się wiech. 3) Zwiększone dawki azotu przyśpieszają tworzenie się substancji suchej w nadziemnej części rośliny i zmniejszają tworzenie substancji suchej w podziemnej części rośliny. *T. K.*

I. W. Zahnley i F. H. Duley. **„Effet des engrais azotés sur la croissance du gazon“.** (Wpływ nawozów azotowych na wzrost trawników). Annale Agronom, 4. 566. 1934.

Przeprowadzono szereg doświadczeń w latach od 1925 do 1930, nad wpływem różnych dawek azotu na Poa pratensis i Agrostis Alba. Z nawozów azotowych użyto: siarczan amonu, saletrę sodową i mocznik. Najlepiej wypadła dawka siarczanu amonu + kompost. Udział chwastów zmniejszył się znacznie pod wpływem siarczanu amonu. Co do zmiany odczynu roztworu glebowego, to dało się zauważyć jedynie nieznaczne zakwaszenie gleby pod wpływem $(NH_4)_2SO_4$. *T. K.*

K. Nehring, A. Keller. **„Über den Einfluss von Bodenreaktion und Düngung auf die Zusammensetzung eines Gemisches verschiedener Gras- und Kleearten“.** (Wpływ reakcji gleby i nawożenia na skład mieszaniny różnych gatunków traw i koniczyn). Biedermans Zentralblatt. 7/9. 35j. 1934.

Przeprowadzono szereg doświadczeń wazonowych i polowych pod wpływem nawożenia i reakcji gleby na plon oraz jego skład botaniczny i chemiczny. Tak doświadczenia wazonowe jak i polowe wykazały, że na użytej do doświadczeń glebie (o znacznej kwasocie wymiennej) wapno wpłynęło zarówno na wysokość jak i chemiczny skład plonu. Wydaje się jednak, że wapno wpłynęło pośrednio na zmianę składu chemicznego, przez zmianę udziału koniczyny w plonie. Decydujący wpływ na udział koniczyny w plonie wywarło nawożenie a nie reakcja gleby.

Doświadczenia polowe potwierdziły wyniki doświadczeń wazonowych. Wapnowanie zwiększyło zbiory oraz wpłynęło na chemiczny skład plonu, co uwydatniło się przedewszystkiem w podwyższeniu zawartości wapna w plonie, zwiększeniu udziału protein, tłuszczów i włókna surowego.

Doświadczenia nad strawnością paszy, przeprowadzone na baranach, wykazały dobry wpływ wapnowania pastwiska. Strawność siana z działek nawożonych nawozami fizjologicznie alka-

licznemi była większa, niż przy użyciu nawozów fizjologicznie kwaśnych. Specjalnie przy użyciu ostatnich zaakcentował się wpływ wapnowania. *T. K.*

Archibald, J. G., P. R. Nelson, E. Benett. **„A three-year study of the chemical composition of grass from plots fertilizied and grazed intensively“.** (Trzyletnie badania nad chemicznym składem trawy z intensywnie nawożonych, spaszanych pastwisk doświadczalnych). Massachusetts Agric. Exp. Stat. J. agricult. Research. 45. 627—640. 1932.

W ciągu trwania doświadczeń, to znaczy podczas trzech okresów wegetacyjnych (1928—1930), pobrano 137 próbek traw z dziewięciu działek pastwiskowych różnie nawożonych. Na pastwiskach tych pasło się bydło według systemu Hohenheim'a.

Przez pełne nawożenie wiosenne i kilkakrotne powtarzane nawożenie azotowe podczas wegetacji osiągnięto, w porównaniu z działkami nienawożonemi, znaczną zwyżkę zbioru suchej masy i zwiększenie procentowego udziału azotu w trawie. Na podstawie analizy chemicznej siana stwierdzono, że trawy z działek nawożonych odznaczały się stosunkowo niewielką zawartością włókien surowych, a co zatem idzie wykazywały wyższą wartość pastewną. Jakościowo najlepsza trawa była w maju, największy przyrost trawy w czerwcu. W lipcu zbiór się zmniejszył, podczas gdy w sierpniu zauważono zwiększenie plonu substancji suchej. Nawożenie azotowe wpłynęło na wzrost procesu pobierania przez rośliny wapnia i kwasu fosforowego.

Na podstawie wyniku doświadczeń autorzy proponują częściowe zastąpienie nawożenia wiosennego, dawkami letniemi.

T. K.

M. D. Bachulin. **„Zusammenfassung der Versuchergebnisse mit Düngemittel im früheren Gouvernement Nowgorod“.** (Zestawienie doświadczeń nawozowych z dawnej gubernji nowgorodzkiej). Biedermanns-Zentralblatt. 7/9. A. 426. 1934.

Niniejsza publikacja zasługuje na zreferowanie już choćby z tego względu, że zawiera ona zestawienie wyników doświadczeń rozpoczętych w r. 1897 i prowadzonych aż do czasów powojennych. Doświadczenia przeprowadzono w b. gubernji nowgorodzkiej.

Jak wykazują wyniki, największą wartość nawozową za cały okres doświadczeń wykazało nawożenie azotowe i fosforowe. W niektórych wypadkach pełne nawożenie mineralne, mimo naturalnej zasobności gleb, zdołało podwoić plony. Z nawozów azotowych najlepiej wypadł siarczan amonu, który przewyższył nawet w swem działaniu saletrę chilijską i saletrą wapniową

(Norge), jeśli chodzi o uprawę owsa, lnu i ziemniaków. Z nawozów fosforowych najlepsze działanie wykazał superfosfat. Na niewapnowanych moczarach efekt nawożenia fosforytem często dorównywał działaniu superfosfatu. Z nawozów potasowych użyto 30% sól potasową i kainit. Przy uprawie owsa i żyta lepsze działanie wykazała sól potasowa. *T. K.*

N. D. Spiwakowskij i N. D. Grigorowicz. **Wlijanije razlicznych fosfatów na rost i płodonoszenje tomatów.** (Wpływ różnych fosforanów na rozwój i plonowanie pomidorów). Chimizacija socialisticzeskogo ziemledielija Nr. 2. 1934.

Praca autorów dotyczy wpływu nawożenia fosforowego na rozwój i owocowanie pomidorów.

Doświadczenia autorów zostały przeprowadzone w warunkach wazonowych, na piasku. Porównywano działanie nawozowe łatwo rozpuszczalnego fosforanu potasowego (KH_2PO_4) oraz nawozów fosforowych trudniejrozpuszczalnych a mianowicie tomasyny i mączki kostnej, przyczem ostatnie dwa nawozy stosowano w dawkach pojedyńczych i podwójnych. Nawożenie azotowo-potasowe stosowano w formie $Ca/NO_3/_2$ i KCl. Dawkę chlorku potasowego stosowano w takich ilościach, by we wszystkich wazonach ilość wprowadzonego z nawozami K_2O była jednakowa.

Na podstawie danych liczbowych uzyskanych w doświadczeniu, stwierdzają autorzy, że jakkolwiek pomidory pobierają, stosunkowo nie dużo kwasu fosforowego, to jednak wykazują wybitną reakcję na formę, a przedewszystkiem na dawkę nawozu fosforowego. Działanie nawozów fosforowych na pomidory zaznacza się przedewszystkiem w plonach owoców, a nie w rozwoju wegetatywnym roślin. Uzyskane w doświadczeniu plony owoców pomidorów w liczbach względnych były następujące:

Bez fosforu	27.5
Fosforan potasu	100.0
1 dawka tomasyny	70.2
2 dawki „	111.4
1 dawka mączki kostnej	64.2
2 dawki „ „	82.3

W wyniku uzyskanych danych eksperymentalnych stwierdzają autorzy, że tomasyna stanowi dla pomidorów dostatecznie przyswajalną formę nawozu fosforowego i przy zastosowaniu jej w dawce podwójnej w stosunku do rozpuszczalnego fosforanu (KH_2PO_4), produkcyjność rośliny znacznie wzrasta. Wyniki powyższego doświadczenia, jak nadmieniają autorzy, są zgodne z doświadczeniami polowemi.

Poza dodatniem oddziaływaniem tomasyny na przyrost plonu owoców, stwierdzono analitycznie, że tomasyna wyraźnie zwiększyła w pomidorach zawartość cukru, przez co wpłynęła dodatnio na smak pomidorów.

Działanie nawozowe mączki kostnej ustępowało wyraźnie działaniu tomasyny a w szczególności przy wyższych dawkach nawozu *A. B.*

J. D. Burenkow. **Izwiestkowanije poczw pod owoszcznyje kultury.** (Wapnowanie gleb pod kultury warzywne). Chimizacija socialisticzeskogo ziemledielija Nr. 2. 1934.

W pracy powyższej podaje autor wyniki doświadczeń polowych i wazonowych nad wpływem wapnowania gleb kwaśnych pod kapustę, buraki stołowe i brukiew. Doświadczenia przeprowadzone były na glebach piasczysto-gliniastych, przyczem w warunkach polowych stosowano wapnowanie gleb nienawożonych jak również nawożonych obornikiem, względnie nawozami mineralnemi. Stosowano obornik koński w dawce 600 q na ha, a nawozy mineralne w postaci siarczanu amonowego, chlorku potasowego i superfosfatu w ilości po 120 kg N, K_2O i P_2O_5 na ha.

Do wapnowania używano wapno gaszone ($Ca/OH/_2$), ustalając dawkę na podstawie liczby wyrażającej kwasowość hydroliczną danej gleby. Poza podstawowemi dawkami wapna, stosowano również wapnowanie słabsze oraz silniejsze. Omawiając uzyskane materjały doświadczalne wskazuje autor na silną wrażliwość badanych roślin warzywnych na wapnowanie. Racjonalnie zastosowane wapnowanie gleb nietylko podnosiło plon roślin, lecz niejednokrotnie podnosiło efekt działania nawozów mineralnych i obornika.

Reasumując wyniki przeprowadzonych doświadczeń, stwierdza autor, że:

1. Wapnowanie kwaśnych gleb pod kapustę, buraki stołowe i brukiew należy uważać za zabieg konieczny dla podniesienia plonów tych roślin.
2. Znaczne podwyższenie plonów powyższych roślin na glebach wapnowanych może być osiągnięte tylko przy prawidłowo ustalonych dawkach wapna.
3. Za punkt wyjściowy do ustalenia wielkości dawki wapnia należy brać kwasowość hydrolityczną danej gleby.
4. Według przeprowadzonych doświadczeń, najkorzystniejszy efekt wapnowania na glebach piasczysto-gliniastych wykazywała dawka wapnia ustalona na podstawie kwasowości hydrolitycznej i powiększona następnie o współczynnik 1.75.

A. B.

R. I. Pewsnor. **„Izwest kak fon dla mineralnych udobrenij".** (Nawożenie mineralne na gruntach wywapnowanych). Udobrienje i Urożaj. 3. 1013—1018 1931.

Zależnie od rośliny, gleby i rodzaju nawożenia, wapnowanie wpływa różnie na efektywność nawożenia mineralnego. Na polach doświadczalnych stacji doświadczalnej w Dołgoprudnoje, badając wpływ wapna na działanie nawozów fosforowych, potasowych i azotowych, stwierdzono, że na glebach bielicowątych działanie kwasu fosforowego zostało zahamowane przez dodatek nawozu wapiennego. Ten wpływ wapna dał się zauważyć we wszystkich kombinacjach z kwasem fosforowym a szczególnie w kombinacjach PN, PK i PKN. Inny wpływ wywarło wapnowanie gleb na skuteczność nawozów azotowych i potasowych. W danym wypadku stwierdzono wzmożone działanie N i K pod wpływem wapnowania, chociaż i tu dało się zauważyć pewne wyjątki.

Na ciężkich glebach gliniastych, pola doświadczalnego Krjukowa, stwierdzono wzmożone działanie wszystkich trzech pożywek (N, P, K) pod wpływem wapnowania. Szczególnie dobrze działały małe lecz częste dawki nawozu wapiennego. *T. K.*

E. N. Aleksiejewa. **O diejstwii silwinita na sacharnuju swiekłu** (Działanie sylwinitu na buraki cukrowe). Chimizacija socialisticzeskogo ziemledielija N. 3 — 1934.

Autorka podaje rezultaty badań nad wartością nawozową sylwinitu pod buraki cukrowe, w związku z wysoką zawartością w tym nawozie chloru i pewną domieszką NaCl.

Porównując działanie sylwinitu i innych nawozów potasowych dające stwierdzić większy wpływ sylwinitu, zarówno na wysokość plonu jak i na zawartość cukru w burakach. Buraki na sylwinicie wykazały większą zawartość popiołu, a zwłaszcza popiołu rozpuszczalnego. Co się tyczy zawartości w burakach „szkodliwego azotu" to sylwinit nie wpłynął na podwyższenie tej zawartości.

Dalsze badania autorki dotyczyły wpływu chlorku sodu zawartego w sylwinicie na pobieranie potasu przez buraki, translokację pobranego potasu w roślinie oraz stosunki wodne w tkankach roślinnych.

W wyniku przeprowadzonych badań, na materjale roślinnym z doświadczeń laboratoryjnych i polowych, stwierdza autorka, że nawożenie samym NaCl jak również wprowadzenie tej soli wraz z KCl czy to w postaci sylwinitu, czy też w postaci sztucznej mieszaniny nie zwiększa pobierania potasu przez rośliny. Odwrotnie, obecność w nawozach NaCl wpłynęła obniżająco na zawartość potasu w młodych roślinach buraków. Pod

względem oddziaływania NaCl na przyśpieszenie translokacji potasu ze starszych liści do młodszych nie stwierdzono jakiegokolwiek wpływu nawożenia chlorkiem sodowym czystych lub nawozami zawierającemi tę sól jako część składową. Według przeprowadzonych analiz, proces translokacji potasu ze starszych liści do młodszych odbywa się w burakach przy mniejszych ilościach potasu w glebie, jednakże niezależnie od doprowadzenia NaCl w postaci nawozów.

Co się tyczy oddziaływania NaCl sylwinitu na stosunki wodne w tkankach roślinnych buraków, to w/g przeprowadzonych badań wprowadzenie tej soli wraz z nawozem potasowym wywiera wyraźny wpływ na uwodnienie tkanek roślinnych. Dotyczy to jednak tylko tkanek liści buraków, a nie tkanek korzeni. Przy wysuszaniu liści buraków nawożonych KCl, K_2SO_4 sylwinitem lub mieszaniną KCl + NaCl stwierdzono większą zdolność zatrzymywania wody w tkankach liści roślin nawożonych KCl + NaCl oraz sylwinitem. Ta zdolność zatrzymywania wody zachowuje się nawet po wysuszeniu liści.

Żywe tkanki liści buraków na nawozach bogatych w NaCl są więcej napęczniałe i woda zajmuje w nich stosunkowo więcej miejsca. Stwierdza to autorka drogą ważenia krążków jednakowej średnicy z blaszek liściowych w stanie świeżym i absolutnie suchym.

Zestawiając otrzymane wyniki co do oddziaływania chlorków sodu, potasu i sylwinitu z jednej strony oraz siarczanów potasu i sodu z drugiej, na uwodnienie tkanek liści, wskazuje autorka, że różnice te powodowane są oddziaływaniem anjonów na pęcznienie koloidów tkanek liściowych: Cl-jon sprzyja pęcznieniu koloidów, natomiast jon SO_4 hamuje ten proces.

Ze wzrostem zawartości chloru w liściach buraków naskutek nawożenia sylwinitem lub KCl + NaCl obniżała się zawartość chlorofilu. Niższa zawartość chlorofilu w liściach buraków nie obniżała jednak energji asymilacji, gdyż plony buraków na sylwinicie oraz KCl + NaCl były wyższe, niż na innych nawozach potasowych.

Streszczając wyniki przeprowadzonych badań przychodzi autorka do następujących wniosków:

1. Na słabo wyługowanych czarnoziemiach północnych sylwinit działa korzystniej na plon buraków, niż inne nawozy potasowe;
2. przyczynę lepszego działania sylwinitu stanowi obecność w nim znacznych ilości NaCl;
3. działanie NaCl na buraki cukrowe uwarunkowane jest w znacznej mierze wpływem tej soli na fizjologiczne pro-

cesy w roślinie, w szczególności zaś na bilans wody w liściach;
4. wydatną rolę pod tym względem odgrywa anjon chloru.

A. B.

Dr. G. Rohde. **„Amerikanische Untersuchungen über Einbringung von Handelsdüngemitteln zu verschiedenen Kulturpflanzen“.** (Amerykańskie badania na stosowaniem nawozów pomocniczych pod różne rośline uprawne). D. Ernährung d. Pflanze. 29. 462—470. 1933.

Jest to referat zbiorowy z doświadczeń czterdziestu stacyj rolniczych. Doświadczenia prowadzono nad kukurydzą, ziemniakami, bawełną, fasolą, pszenicą, owsem i żytem. Jak wynika z doświadczeń, nawożenie rzędowe (w brózdy) lub gniazdkowe (pod roślinę) przy wielu roślinach uprawnych zwiększyło wybitnie wykorzystanie nawozów i dało większe zwyżki zbioru niż zwyczajne rozmieszczenie nawozu na powierzchni pola. Omawiane sposoby nawożenia dają dobre rezultaty o ile są wykonane umiejętnie i z całą starannością, w przeciwnym bowiem razie wpływają szkodliwie na czas wzejścia oraz na wysokość plonu.

Skuteczność lokalnego stosowania nawozów uzależniona jest od przebiegu warunków meteorologicznych i rodzaju gleby.

T. K.

Dr. F. Vogel. **„Topfvegetationsversuche über Nährstoffmangel- und Wachstumversicherungen auf drei verschiedenen Bodenarten zu fünf Kohlarten“.** (Doświadczenia nawozowe nad brakiem pożywek i wzrostem roślin przeprowadzone na 3 glebach z 5-ioma gatunkami kapusty). D. Ernährung der Pflanze. 29. 457—462. 1933.

Na trzech rodzajach gleb (piasek, glina, gleba torfowa) przeprowadzono szereg doświadczeń z następującemi roślinami: a) kapustą włoską (Ulmer), b) kapustą brukselską (Fest i Viel), c) kalafiorami (echter Erfurter Zwerg), d) kalarepą (blauer Speck) i e) kapustą zimową (Hamburger Markt lub Lerchenzunge).

Ogólny brak pożywek zaznaczył się u wszystkich badanych roślin zahamowaniem rozwoju. Rośliny nienawożone (specjalnie piasku tworzeniem jasno-zielonych plam na liściach. Młode liście na brzegach posiadały zabarwienie fioletowe, starsze — żółte.

Brak azotu zaznaczył się tak na piasku jak i glebie gliniastej bardzo słabym rozwojem i małemi zbiorami.

Brak fosforu uwidocznił się na roślinach hodowanych na piasku występowaniem jasno-zielonych plam na liściach. Młode

liście na brzegach posiadały zabarwienie fioletowe, starsze — żółte.

Liście roślin w wazonach bez potasu nie posiadały prawie powłoki woskowatej, wskutek czego były narażone na zbyt silne parowanie i więdnięcie w czasie silniejszej operacji słonecznej. Na brak potasu wskazywało silne skręcanie oraz usychanie liści, postępujące od brzegu blaszki liściowej ku środkowi liścia.

Jeśli chodzi o wysokość plonu, to nawożenie wywarło tu bardzo wyraźny wpływ. I tak, na glebie piasczystej zbiory przy nawożeniu pełnem były dziesięciokrotnie wyższe niż „bez nawozów". Na glinie nawożenie pełne zwiększało wysokość plonu 3—7-krotnie, w zależności od uprawianej rośliny i to w następującym porządku: kapusta zimowa, włoska, brukselska, kalarepa, kalafior. Największą siłę produkcyjną wykazało nawożenie pełne na glebie torfowej, zwiększając plon 5 do 13 razy.

T. K.

Dr. Max Eglits. **„Die Empfänglichkeit des Winterroggens für Puccinia dispersa in Abhängigkeit von der Mineralfalzernährung".** (Skłonność żyta ozimego do „Puccinia dispersa", w zależności od podanych pożywek mineralnych). D. Ernähr. d. Pflanze. 9. 167. 1934.

Doświadczenia przeprowadzono w lecie 1933 r. w wazonach Mittscherlicha. Do doświadczeń użyto odmiany żyta średnio odpornej na Pucc. dispersa (odmiana Panser). Z braku czystego piasku kwarcowego wazony napełniono piaskiem żółtym o niewielkiej zawartości potasu. Pełne nawożenie wynosiło na wazon (6 kg piasku) 1 g P_2O_5, 1,5 g K_2O, 1,1 g N i 0,5 g NaCl. Dawki powyższe dano w 33 najrozmaitszych kombinacjach, obniżając stopniowo dodatek jednej pożywki ze 100 na 75, 50, 25 i 0%. Po upływie miesiąca od czasu zasadzenia żyta przeprowadzono infekcję, zakażając w każdej roślinie 3 najniższe listki. Materjał zarodnikowy pochodził z żyta Panser. Wazony podlewano do 70% pojemności wodnej. Po dwóch tygodniach doświadczenie przerywano i oznaczono na listkach liczbę pryszczków zarodnikowych.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, że najbardziej ze wszystkich składników wzmacnia odporność żyta na Pucc. dispersa potas. Na dodatek fosforu reaguje żyto rozmaicie, w zależności od dawek azotu. Przy niskich dawkach azotu fosfór działa analogicznie jak i potas.

Warto zaznaczyć, że w toku doświadczeń żyto zostało zaatakowane przez Erysiphe graminis oraz opadnięte przez wszy.

T. K.

J. Latz. **„Herbst- oder Früjahrsdüngung?“** (Jesienne albo wiosenne nawożenie). Zentralblatt f. d. Kunstdünger-Industrie. 17. 169. 1934.

We wszystkich wypadkach, gdzie w roku bieżącym uprawiono śródplon lub poplon pastewny, należy się liczyć z tem, że zapasy pożywek zostały silnie wyczerpane. Odnosi się to tak do potasu i kwasu fosforowego jak i do azotu. Analogicznie przedstawia się sprawa z zapasami wapna w glebie. Biorąc pod uwagę powyższe momenty, należałoby przed uprawą ozimin zadbać o uzupełnieniu brakujących pokarmów. Zachodzi pytanie: co i kiedy stosować? Otóż w odniesieniu do nawozów potasowych i fosforowych, autor radzi wysiać odpowiednie dawki K_2O i P_2O_5 już jesienią i to możliwie jaknajwcześniej. Im suchsza gleba, tem wcześniej należy wysiać oba te rodzaje nawozów i głębiej wprowadzić je do gleby.

Azot zajmuje miejsce specjalne. Na glebach zupełnie lekkich, z obawy przed wypłukaniem należy jesienią dać zaledwie ⅓—¼ całkowitej dawki N, i to w formie wolnodziałającej, jak np. siarczan amonu, wapnamon lub azotniak.

Na glebach średnich i ciężkich, tego rodzaju ostrożność jest zbyteczna, to też już jesienią, łącznie z nawozem potasowym i fosforowym, można dać połowę całkowitej dawki azotu. Resztę azotu, czy to na glebach lekkich czy ciężkich, podaje się na wiosnę, w formie saletr: sodowej lub wapniowej. Odnosi się to specjalnie do okolic o długiej i wczesnej zimie, gdzie wiosna następuje nagle. Aby się nie spóźnić z pogłowną dawką azotu lepiej i najpewniej jest zaopatrzyć glebę w azot już na jesieni.

Przy średnich i średnio czynnych glebach, w klimacie przeciętnym, jest się o wiele swobodniejszym. Można dać w tym wypadku cały nawóz potasowy i fosforowy wraz z dodatkiem azotu na jesieni, lub jeśli gleba jest dość zasobna w azot — całą dawkę nawozu azotowego przełożyć na wiosnę, stosując nawozy saletrzano-amonowe lub czyste saletry.

Ogólnie, im lżejsza gleba i im mokrzejszy rok, tem bardziej przesuwa się nawożenie ku głównemu okresowi rozwoju; im suchszy rok i cięższa gleba, tem wcześniej należy nawozić.

Trudno jest coprawda przewidzieć pogodę, dlatego też należałoby trzymać się zasady, że lepiej nawozić wcześniej niż zbyt późno. Rzecz jasna w tym wypadku należałoby wybrać nawozy wolniej działające.

Szybko działające formy nawozów są wskazane tam, gdzie późna zima i ciężka gleba stwarzają specyficzne warunki.

T. K.

Dr. Geuer. **„Lebenswichtige Düngungsfrage. Sachgemässe Düngung behebt Futternot — Wie der Bauer zur Belebung unserer Nationalwirtschaft beitragen kann“.** (Życiowo ważne kwestje nawozowe. Fachowe nawożenie usuwa brak paszy. Jak może rolnik ożywić gospodarkę państwową). Zentralblatt. f. d. Kunstdüngerindustr. 17. 167. 1934.

Na wstępie autor rzuca kilka liczb statystycznych, dotyczących importu paszy i nasion oleistych do Niemiec. Na podstawie cytowanych cyfr i zarządzeń importowych autor dochodzi do wniosku, że rolnik winien się starać wszelkiemi siłami o zwiększenie produkcji roślin motylkowych i uintensywnienie gospodarki pastwiskowej.

Jednym z najważniejszych czynników w walce o zwiększenie produkcji jest według autora racjonalna gospodarka nawozowa. Pierwszą część swych rozważań, dotyczącą gospodarki nawozowej, poświęca autor nawozom organicznym. Otóż nawóz organiczny jest konieczny tak na pastwiskach jak i na polach uprawnych, gdyż wzmaga on życie bakteryjne gleby i częściowo wpływa na poprawienie struktury.

Jednak nawóz organiczny nie wystarczy, to też należy go uzupełnić nawozami mineralnemi. Wczesną wiosną należy regularnie dać nawóz fosforowy i potasowy. Pierwszy najlepiej w formie tomasyny lub Rhenaniaphosphat (odpowiednik supertomasyny). Dawkę azotu należałoby rozdzielić, dając część na wiosnę, a resztę małemi dawkami po każdem spaszeniu lub skoszeniu.

Na podstawie wyników z 282 doświadczeń autor podaje za prof. Klapp'em, że 1 kg azotu dał nadwyżkę 10,67 kg wartości skrobiowych, co oznacza dzienne utrzymanie 4,27 dużych sztuk bydła o żywej wadze ca 500 kg, lub równowartość paszy, potrzebnej do wyprodukowania 46,6 kg mleka, albo 4,27 kg nadwyżki w żywej wadze bydła.

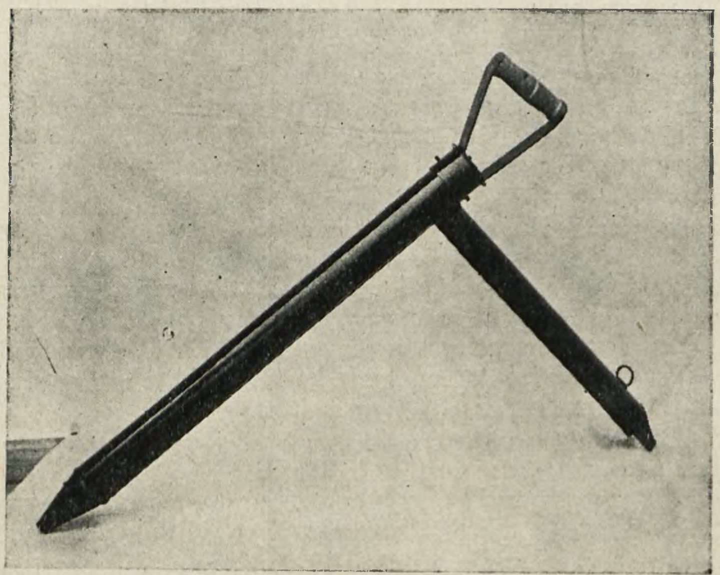
Przy zastosowaniu nowoczesnej techniki paszenia i fachowego nawożenia, można zapewnić bydłu oprócz dobrej paszy letniej, posilną paszę zimową. W tym celu należy przy nawożeniu jesiennem i wiosennem stosować nawozy amonowe, a przy nawożeniu pogłównem dać dawkę azotu saletrzanego. Okazało się, że stosowanie różnych form nawozów azotowych wpływa specjalnie korzystnie między innemi na smak paszy.

Jeśli chodzi o rośliny hodowane jako międzyplon, należałoby także zadbać o dostarczenie im w porę pokarmów, dając nawozy szybkodziałające i łatwoprzyswajalne przez rośliny.

T. K.

WAŻNA INFORMACJA.

Dowiadujemy się że Fabryka „Azot" w Jaworznie sporządziła nowy typ aparatu do spalania świec „Dusimysz" (patrz rycinę), cena którego jest o 50% niższa w porównaniu do ceny



za aparat starego typu, a mianowicie dla konsumentta cena obecna wynosi zł. 5 za sztukę.

Jest to nowina bardzo ważna dla rolnictwa, ponieważ wysoka cena za aparat starego typu stała na przeszkodzie szerszemu rozpowszechnieniu tak skutecznego w walce z myszami środka, jakim jest t. zw. „Dusimysz", produkcji Fabryki „Azot" Sp. Akc. w Jaworznie.

PRENUMERATA: roczna 3 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe).

Adres Redakcji i Admin.: Poznań, Mickiewicza 36 m. 11, tel. 74-22 (Poland)

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH I CHORZOWIE.

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego", S. A. w Poznaniu, Pocztowa 9